

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/06558 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01L 21/56, 21/60 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04699 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 塚原 法人 (TSUKAHARA, Norihito) [JP/JP]; 〒619-0224 京都府相楽郡木津町兜台2-1-1 エスタ高の原3-403 Kyoto (JP). 秋口 尚士 (AKIGUCHI, Takashi) [JP/JP]; 〒546-0035 大阪府大阪市東住吉区山坂4-9-23 Osaka (JP). 宮川 秀規 (MIYAKAWA, Hidenori) [JP/JP]; 〒570-0056 大阪府守口市寺内町1-6-12-303 Osaka (JP).  
(22) 国際出願日: 2000年7月13日 (13.07.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 青山 稔, 外 (AOYAMA, Tamotsu et al.); 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).  
特願平11/202847 1999年7月16日 (16.07.1999) JP  
特願2000/63686 2000年3月8日 (08.03.2000) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). (81) 指定国 (国内): US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

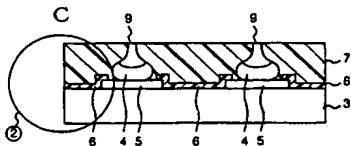
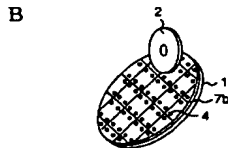
(54) Title: PACKAGE OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

(54) 発明の名称: 半導体素子パッケージ製造方法及びそれにより製造された半導体素子パッケージ



(57) Abstract: Bumps (4, 4A) are formed on electrodes (5) of a semiconductor device (3). A thermoplastic sheet (7a) is overlaid on the semiconductor element and melted by hot pressing so that thermoplastic resin (7) can cover the whole semiconductor device except bump tops (9). After the hot pressing, the thermoplastic resin is cut.

(57) 要約:



半導体素子 (3) の素子電極 (5) 上にバンプ (4, 4A) を形成し、熱可塑性樹脂シート (7a) と半導体素子を位置合わせし、シートと半導体素子を熱プレスしてシートを溶融して半導体素子のバンプの端面 (9) 以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部 (7) を形成し、熱プレス後の熱可塑性樹脂部をカットする。

WO 01/06558 A1



添付公開 類:  
— 国際調査報告

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

半導体素子パッケージ製造方法及びそれにより製造された半導体素子パッケージ

5

## 技術分野

本発明は、半導体素子を高密度・薄型、高生産性、高信頼性で実装することを可能にする半導体素子パッケージの製造方法及びそれを用いた電子部品モジュールの製造方法、非接触 I C カードの製造方法、及び、半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージ、及び、半導体素子パッケージや電子部品モジュールなどの半導体素子実装済部品の製造方法、上記半導体素子実装済部品の製造方法を利用した半導体素子実装済完成品の製造方法、上記半導体素子実装済完成品の製造方法により製造された半導体素子実装済完成品に関するものである。

15

## 背景技術

従来の上記半導体素子パッケージについて、図 18～図 21 を参照しながら説明する。

20

図 20 A、図 20 B、図 20 C、図 20 D 及び図 21 は、製造方法を工程ごとに図示したものである。図 19 に工程図を示す。

25

まず、図 19 のステップ S 101 において、ウェハのダイシングが行われたのち、ステップ S 102 において、図 20 A に示すように、半導体素子 103 の各素子電極 105 上にワイヤボンディング法により bumps 104 を形成する。106 は半導体素子 103 のアクティブ面を保護するパッシベーション膜である。

次に、ステップ S 103 において、図 20 B に示すように、bumps 104 上に導電性接着剤 116 を転写法により形成する。導電性接着剤 116 は主として、Ag、Cu 等の粒子をフィラーとしたエポキシ系の接着剤が用いられる。

次に、ステップS 1 0 4において、図2 0 Cに示すように、セラミック、ガラスエポキシ等で形成された回路基板1 1 5の各電極1 1 7と半導体素子1 0 3の各バンプ1 0 4が電氣的に接続するように搭載し、ステップS 1 0 5において導電性接着剤1 1 6を熱硬化する。導電性接着剤1 1 6の標準的な硬化条件は、1 4 0℃、2 0分である。

次に、ステップS 1 0 6において、図2 0 Dに示すように、半導体素子1 0 3と回路基板1 1 5の隙間にディスペンサー1 2 2により信頼性を確保する為の封止剤1 2 1を充填し、ステップS 1 0 7において熱硬化させる。熱硬化の平均的な条件は、1 4 0℃で4時間である。

次に、ステップS 1 0 8において、図2 1に示すように、回路基板1 1 5の半導体素子1 0 3の搭載面と反対側に形成された電極1 1 8上にクリーム半田1 2 0を印刷した後、ステップS 1 0 9においてAu、Cu、Ag等の金属粒子1 1 9をマウントし、ステップS 1 1 0においてリフロー炉に通して、図1 8に示す半導体素子パッケージを得る。

以上、ステップS 1 0 1からステップS 1 1 0までの工程を経て、図1 8の半導体素子パッケージが完成する。

しかしながら、上記従来の半導体素子パッケージの製造方法及び構造では、工程数が多く、また導電性接着剤1 1 6及び封止剤1 2 1の硬化に時間を要する為、生産性が悪いという問題があった。また、回路基板1 1 5は厚み約0. 5 mmあり、半導体素子1 0 3の厚みと合わせると半導体素子パッケージ厚みが約1 mmとなり、パッケージの薄型性に難があり、例えば、非接触ICカードのように厚み0. 7 6 mm以下に規制されている商品には適用できないという問題があった。

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、高品質、高生産性で薄型の半導体素子パッケージの製造方法及びそれを用いた電子部品モジュールの製造方法、非接触ICカードの製造方法、及び、半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージ、及び、半導体素子パッケージや電子部品モジュールなどの半導体素子実装済部品の製造方法、上記半導

体素子実装済部品の製造方法を利用した半導体素子実装済完成品の製造方法、上記半導体素子実装済完成品の製造方法により製造された半導体素子実装済完成品を提供することにある。

5 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

本発明の第1態様によれば、半導体素子の素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプを形成し、

熱可塑性樹脂シートと上記半導体素子を位置合わせし、

10 上記熱可塑性樹脂シートと上記半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子の上記バンプの端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

15 本発明の第2態様によれば、半導体ウェーハをダイシングして得られた個片の半導体素子の素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプを形成し、

熱可塑性樹脂シート上に一個若しくは複数個の上記個片半導体素子を位置合わせし、

20 上記熱可塑性樹脂シートと上記個片半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記個片半導体素子の上記バンプの端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

25 本発明の第3態様によれば、半導体ウェーハの半導体素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプを形成し、

上記バンプが形成された上記半導体ウェーハをダイシングし、個片の半導体素子に分割し、

熱可塑性樹脂シート上に一個若しくは複数個の上記個片半導体素子を位置合

わせし、

上記熱可塑性樹脂シートと上記個片半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記個片半導体素子の上記バンプの端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

- 5        熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

本発明の第4態様によれば、半導体ウェーハの半導体素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプを形成し、

上記半導体ウェーハに熱可塑性樹脂シートを位置合わせし、

- 10       上記半導体ウェーハと上記熱可塑性樹脂シートを熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハの上記バンプの端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

- 15       本発明の第5態様によれば、第1態様又は第2態様又は第3態様に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージのバンプの露出した端面側の熱可塑性樹脂部に導電性ペーストを用いて回路パターンを印刷し、

- 20       上記回路パターンの所定位置に金属粒子を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体素子パッケージを熱可塑性樹脂シート上に位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

- 25       熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

本発明の第6態様によれば、第5態様に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージの電極面側に導電性ペーストを用い

て回路パターンを印刷し、

上記回路パターンの所定位置に金属粒子を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体素子パッケージを熱可塑性樹脂シート上に位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを所定回数行い、パッケージを多層化する半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

本発明の第7態様によれば、第4態様に記載の半導体素子パッケージ製造方法において、熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングする前の上記半導体ウェーハの電極面側に導電性ペーストを用いて回路パターンを印刷し、

上記回路パターンの所定位置に金属粒子を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体ウェーハを熱可塑性樹脂シートに位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

上記金属粒子を有しかつ熱プレスされた上記半導体ウェーハをダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

本発明の第8態様によれば、第4態様に記載の半導体素子パッケージ製造方法において、熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングする前の上記半導体ウェーハの電極面側に導電性ペーストを用いて回路パターンを印刷し、

上記回路パターンの所定位置に金属粒子を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体ウェーハを熱可塑性樹脂シートに位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハ

の上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成することを所定回数繰り返して多層化した後、上記金属粒子を有しかつ熱プレスされた上記半導体ウェーハをダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

5       本発明の第9態様によれば、上記熱可塑性樹脂部を形成するとき、上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子の上記バンプの端面以外の上記バンプが形成された上記半導体素子の面を覆うようにした第1～8態様のいずれか1つに記載の半導体素子パッケージ製造方法を提供する。

10       本発明の第10態様によれば、第1熱可塑性樹脂シート上に導電性ペーストを用いて回路パターンを印刷し、

      上記第1熱可塑性樹脂シートの上記回路パターンの所定位置に第1態様から第8態様のいずれかに記載の上記半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージ及び電子部品を搭載し、

15       上記半導体素子パッケージ及び上記電子部品が搭載された上記第1熱可塑性樹脂シートに第2熱可塑性樹脂シートを位置合わせし、熱プレスして上記第2熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体パッケージ及び上記電子部品を覆う熱可塑性樹脂部を形成することを備える電子部品モジュール製造方法を提供する。

20       本発明の第11態様によれば、上記熱可塑性樹脂部を形成するとき、上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子の上記バンプの端面以外の上記バンプが形成された上記半導体素子の面を覆うようにした第10態様に記載の電子部品モジュール製造方法を提供する。

      本発明の第12態様によれば、ICチップと外部と送受信を行う為のアンテナコイルとを有する非接触ICカードであって、

25       熱可塑性樹脂基材に導電性ペーストにて、上記ICチップのIC電極部と電氣的に接続可能な回路パターン、若しくは、上記アンテナコイルを構成するコイルパターンを含む上記IC電極部と電氣的に接続する回路パターンを印刷し、  
      上記ICチップを有しかつ第1態様から第9態様のいずれかに記載の上記半



導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージの上記 ICチップの上記 IC電極部が上記回路パターンと接続するように、上記回路パターンの上に上記半導体素子パッケージを配置し、

上記導電性ペーストを硬化させ、

- 5       上記導電性ペースト硬化後の上記熱可塑性樹脂基材の上記半導体素子パッケージ搭載面側に熱可塑性樹脂シートを位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを熔融して上記半導体素子パッケージを覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

- 10       熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットし、カード化することを備える非接触 ICカードの製造方法を提供する。

本発明の第 13 態様によれば、第 1 態様から第 8 態様のいずれかに記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造される半導体素子パッケージを提供する。

- 15       本発明の第 14 態様によれば、第 9 態様に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造される半導体素子パッケージを提供する。

本発明の第 15 態様によれば、半導体素子のバンプに接触して上記半導体素子と電氣的に接続され導電性ペーストにて形成される回路パターンを基材のパターン形成面上に形成して当該回路パターンへの上記半導体素子の実装を行なう半導体素子実装済部品の製造方法において、

- 20       上記基材に上記半導体素子を挿入するとともに、上記パターン形成面上に上記半導体素子の上記バンプを露出させた状態で近接させ、

上記パターン形成面に露出した上記バンプに対して、上記回路パターンと上記バンプとの接触面積を増加させる接触面積増加部を形成することを備える半導体素子実装済部品の製造方法を提供する。

- 25       本発明の第 16 態様によれば、上記接触面積増加時に、上記バンプ又は上記バンプ近傍の上記パターン形成面に接触して増加部形成部材により上記接触面積増加部を形成し、

上記増加部形成部材を上記バンプ又は上記バンプ近傍の上記パターン形成面

に押圧する第 1 5 記載の半導体素子実装済部品の製造方法を提供する。

本発明の第 1 7 態様によれば、上記増加部形成部材は円筒形状であるとき、  
上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記バンプを成形して上記バンプ  
に上記接触面積増加部としての突部を形成する、請求項 1 6 記載の半導体素子  
実装済部品の製造方法を提供する。

本発明の第 1 8 態様によれば、上記増加部形成部材が先端に凹凸部を有する  
とき、上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記バンプを成形して上記  
バンプに上記接触面積増加部としての凹凸部を形成する、請求項 1 6 記載の半  
導体素子実装済部品の製造方法を提供する。

本発明の第 1 9 態様によれば、上記増加部形成部材が円筒形状であるとき、  
上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記バンプ近傍の上記パターン形  
成面を押圧して上記バンプ近傍に接触面積増加用溝を形成して上記バンプを上  
記基材から露出させる、請求項 1 6 記載の半導体素子実装済部品の製造方法を  
提供する。

本発明の第 2 0 態様によれば、請求項 1 5 から 1 9 のいずれか 1 つの態様に  
記載の半導体素子実装済部品の製造方法により製造された半導体素子実装済部  
品を封止する半導体素子実装済完成品の製造方法を提供する。

本発明の第 2 1 態様によれば、第 1 5 から 1 9 のいずれか 1 つの態様に記載  
の半導体素子実装済部品の製造方法にて製造された半導体素子実装済部品を備  
える半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 2 2 態様によれば、第 2 0 の態様に記載の半導体素子実装済完成  
品の製造方法にて製造される半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 2 3 態様によれば、上記半導体素子実装済完成品は非接触 I C カ  
ードである、第 2 1 記載の半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 2 4 態様によれば、上記半導体素子実装済完成品は非接触 I C カ  
ードである、請求項 2 2 記載の半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 2 5 態様によれば、半導体素子のバンプに接触して上記半導体素  
子と電氣的に接続され導電性ペーストにて形成される回路パターンを基材のパ

ターン形成面上に形成することで当該回路パターンへの上記半導体素子の実装を行なう半導体素子実装済部品の製造装置において、

上記基材に上記半導体素子を挿入するとともに、上記パターン形成面に上記半導体素子の上記バンプを露出させ又は非露出な状態で近接させる半導体素子押圧装置と、

上記パターン形成面に露出又は近接した上記バンプに対して、上記回路パターンと上記バンプとの接触面積を増加させる接触面積増加部を形成する接触面積増加装置と、

を備える半導体素子実装済部品の製造装置を提供する。

本発明の第 16 態様によれば、上記接触面積増加装置は、

上記バンプに接触して、又は上記バンプ近傍の上記パターン形成面に接触して上記接触面積増加部を形成する増加部形成部材と、

上記増加部形成部材を上記バンプ又は上記バンプ近傍の上記パターン形成面に押圧する増加部形成部材用押圧装置とを有する、請求項 25 記載の半導体素子実装済部品の製造装置を提供する。

本発明の第 27 態様によれば、上記増加部形成部材は、円筒形状にてなり、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンプを成形して上記バンプに上記接触面積増加部としての突部を形成する、請求項 26 記載の半導体素子実装済部品の製造装置を提供する。

本発明の第 28 態様によれば、上記増加部形成部材は、先端に凹凸部を有し、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンプを成形して上記バンプに上記接触面積増加部としての凹凸部を形成する、請求項 26 記載の半導体素子実装済部品の製造装置を提供する。

本発明の第 29 態様によれば、上記増加部形成部材は、円筒形状にてなり、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンプ近傍の上記パターン形成面を押圧して上記バンプ近傍に接触面積増加用溝を形成して上記バンプを上記基材から露出させる、請求項 26 記載の半導体素子実装済部品の製造装置を提供する。

本発明の第 30 態様によれば、請求項 25 から 29 のいずれか 1 つの態様に記載の半導体素子実装済部品の製造装置と、

上記半導体素子実装済部品の製造装置にて製造された半導体素子実装済部品を封止する封止装置と、

5 を備える半導体素子実装済完成品の製造装置を提供する。

本発明の第 31 態様によれば、第 25 から 29 のいずれか 1 つの態様に記載の半導体素子実装済部品の製造装置にて製造された半導体素子実装済部品を備える半導体素子実装済完成品を提供する。

10 本発明の第 32 態様によれば、第 30 の態様に記載の半導体素子実装済完成品の製造装置にて製造される半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 33 態様によれば、上記半導体素子実装済完成品は非接触 IC カードである、第 31 の態様に記載の半導体素子実装済完成品を提供する。

本発明の第 34 態様によれば、上記半導体素子実装済完成品は非接触 IC カードである、第 32 の態様に記載の半導体素子実装済完成品を提供する。

15

#### 図面の簡単な説明

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

20 図 1 A、図 1 B は、それぞれ、本発明の第 1 実施形態及び第 2 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法により製造される半導体素子パッケージの一部断面図であり、

図 2 は、本発明の第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図であり、

25 図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D、図 3 E は、図 2 の上記第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図であり、

図 4 A、図 4 B は、図 3 E に続く、図 2 の上記第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図であり、

図 5 A、図 5 B、図 5 C は、上記第 1 実施形態にかかる半導体素子電極上の

バンプ形状の外観を説明するための一部断面図であり、

図 6 は、本発明の第 2 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図で、

5 図 7 は、本発明の第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図であり、

図 8 A、図 8 B、図 8 C は、それぞれ図 7 の上記第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための説明図であり、

図 9 A、図 9 B、図 9 C は、図 8 C に続く、図 7 の上記第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図であり、

10 図 10 A、図 10 B は、本発明の第 4 実施形態にかかる半導体素子パッケージを説明するための一部断面図であり、

図 11 は、図 10 A、図 10 B の上記第 4 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図であり、

15 図 12 は、本発明の第 5 実施形態にかかる半導体素子パッケージを説明するための一部断面図であり、

図 13 は、上記第 5 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図であり、

20 図 14 A、図 14 B、図 14 C、図 14 D は、それぞれ、本発明の第 6 実施形態にかかる電子部品モジュールの製造方法を説明するための一部断面図であり、

図 15 は、上記第 6 実施形態にかかる電子部品モジュールの製造方法を示す工程図であり、

図 16 A、図 16 B、図 16 C、図 16 D は、それぞれ、本発明の第 7 実施形態にかかる非接触 IC カードの製造方法を説明するための一部断面図であり、

25 図 17 は、上記第 7 実施形態にかかる非接触 IC カードの製造方法を示す工程図であり、

図 18 は、従来の半導体素子パッケージを説明するための一部断面図であり、

図 19 は、従来の半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図であり、

図20A、図20B、図20C、図20Dは、それぞれ従来の半導体素子パッケージを説明するための一部断面図であり、

図21は、従来の半導体素子パッケージを説明するための一部断面図であり、

5 図22は、本発明の第8実施形態における半導体部品実装済完成品の断面図であり、

図23は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ201における状態を示す図であり、

図24は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ202における状態を示す図であり、

10 図25は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ203における状態を示す図であり、

図26は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ204における状態を示す図であり、

15 図27は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ205における状態を示す図であり、

図28は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ206における状態を示す図であり、

図29は、図22に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を説明する為の図であり、ステップ207における状態を示す図であり、

20 図30は、図22に示す半導体部品実装済完成品に備わる半導体部品実装済部品について、電子部品を回路パターン上に装着した状態を示す図であり、

図31は、図30に示す半導体部品実装済部品をラミネート処理した状態を示す断面図であり、

25 図32は、図22に示す半導体部品実装済完成品が非接触ICカードの場合であって、該非接触ICカードに備わる半導体部品実装済部品の平面図であり、

図33は、図32に示すI-I部における断面図であり、

図34は、図32における非接触ICカードの上記I-I部における断面図であり、

図 3 5 は、図 3 2 における非接触 I C カードにて、ジャンパーを設けた状態を示す平面図であり、

図 3 6 は、図 2 2 に示す半導体部品実装済完成品の製造過程を示すフローチャートであり、

5 図 3 7 は、ジャンパーを設けた図 3 2 における非接触 I C カードの変形例の断面図であり、

図 3 8 は、図 2 8 に示す半導体部品実装済部品の変形例における断面図であり、

図 3 9 は、図 2 7 に示す増加部形成部材の変形例を示す図であり、

10 図 4 0 は、図 2 7 に示す増加部形成部材の別の変形例を示す図であり、

図 4 1 は、従来の非接触 I C カードの構造を示す斜視図であり、

図 4 2 は、従来の非接触 I C カードの製造工程を示すフローチャートであり、

図 4 3 は、従来の非接触 I C カードの製造工程を示す断面図であり、

図 4 4 は、従来の非接触 I C カードの製造工程を示す断面図であり、

15 図 4 5 は、従来の非接触 I C カードの製造工程を示す断面図であり、

図 4 6 は、従来の非接触 I C カードの製造工程を示す断面図であり、

図 4 7 は、従来の非接触 I C カードの構造を示す断面図であり、

図 4 8 は、従来の非接触 I C カードの不具合状態を示す断面図である。

20 発明を実施するための最良の形態

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下、添付図面を参照して本発明のいくつかの実施形態について説明し、本発明の理解に供する。なお、以下の実施形態は本発明を具現化した一例であつて、本発明の技術範囲を限定するものではない。

25

(第 1 実施形態及び第 2 実施形態)

図 1 A、図 1 B は、それぞれ、本発明の第 1 実施形態及び第 2 実施形態にかかる半導体素子パッケージの概略構成を示す一部断面図である。

図 1 Aに示すように第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージは、各素子電極 5 上にワイヤボンディング法によりバンプ 4 が形成された半導体素子 3 と、半導体素子 3 の周囲を覆う熱可塑性樹脂部 7 とで構成されている。各バンプ 4 の端面 9 は図 1 Aに示すように熱可塑性樹脂部 7 の表面に露出しており、外部と電氣的接続が取れる構造になっている。図 1 Aにおける 6 は半導体素子 3 のアクティブ面を保護するパッシベーション膜である。

図 1 Aにおいて半導体素子 3 の側部の端面は丸印で囲まれた①に示すように熱可塑性樹脂部 7 で覆われた構造になっているが、図 1 Bの丸印で囲まれた②に示すように半導体素子 3 の側部の端面が露出した構造でも良い。

その違いは、以下に後述する半導体素子パッケージの製造方法の違いに起因する。

#### (第 1 実施形態)

図 2 は本発明の第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図である。図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D、図 3 Eは図 2 の上記第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図である。図 4 A、図 4 Bは、図 3 Eに続く、図 2 の上記第 1 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図である。図 5 A、図 5 B、図 5 Cは上記第 1 実施形態にかかる半導体素子電極上のバンプ形状の外観を説明するための一部断面図である。

図 3 Aにおいて、1 は半導体ウェーハであり、2 はダイシングソーを示す。図 2 のステップ S 1 において、半導体ウェーハ 1 はダイシングされ、個片の半導体素子 3 に分割される。

次に、ステップ S 2 において、図 3 Bに示すように、個片に分割された半導体素子 3 の各素子電極 5 上に Au や Cu、半田等で形成された金属ワイヤを用いたワイヤボンディング法により、バンプ 4 を形成する。

次に、ステップ S 3 において、図 3 Cに示すように、バンプ 4 が形成された半導体素子 3 をポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、若しくはアクリロニトリルブタジエンスチレン等の熱可塑性樹脂で形成された



シート 7 a 上に一個若しくは複数個マウントする。熱可塑性樹脂シート 7 a の厚みは、基本的に半導体素子 3 の厚みとバンプ 4 の高さを合わせた厚み以下にすることが望ましい。例えば、半導体素子 3 の厚みが 0.18 mm、バンプ 4 の高さが 0.04 mm の場合、熱可塑性樹脂シート 7 a は厚み 0.2 mm のものを用いる。

次に、ステップ S 4 において、図 3 D に示すように、熱プレス板 8 A に対向する熱プレス板 8 B に熱可塑性樹脂シート 7 a が載置して、半導体素子 3 がマウントされた熱可塑性樹脂シート 7 a を熱プレス板 8 A、8 B の間に挟み、熱プレス板 8 A を熱プレス板 8 B に対して相対的に押圧させることにより、熱プレスを実施して熱可塑性樹脂シート 7 a を溶融させて半導体素子 3 の上面以外の面を覆うとともに、半導体素子 3 の各バンプ 4 の側面も覆いかつその端面 9 のみが露出するようにする。溶融後の熱可塑性樹脂シート 7 a は冷却されて熱可塑性樹脂部 7 を構成する。熱プレスの条件は、例えばポリエチレンテレフタレートを用いた場合、圧力  $30 \text{ kg/cm}^2$  (約  $30 \times 10^5 \text{ Pa}$ )、温度  $120^\circ\text{C}$ 、プレス時間 1 分である。尚、温度、圧力は熱可塑性樹脂シート 7 a の材質により、異なる。図 3 E は熱プレス後の状態を示した断面図である。

次に、ステップ S 5 において、熱可塑性樹脂部 7 を図 4 A に示す所定の位置 A でカットする。半導体素子 3 の側部の端面からカット位置 A までの距離は特に指定しない。

以上の工程を経て、ステップ S 7 において、図 4 B に示すように、第 1 実施形態における半導体素子パッケージが完成する。これが、図 1 A に示す半導体素子パッケージである。

また、半導体素子 3 の電極 5 上に形成するバンプ 4 は図 5 A に示す形状のバンプ 4 (一般的に、引きちぎりバンプと呼ばれている。)でも図 5 B に示す形状のバンプ 4 A (一般的に、2 段突起バンプと呼ばれている。)でもよい。しかし、好適には、高さのばらつき寸法 B が小さい 2 段突起バンプ 4 A の方が、図 5 C に示すように、熱プレス後、熱可塑性樹脂部 7 の表面から露出するバン

プ 4 の端面 9 の面積 C が安定する為、望ましい。

この第 1 実施形態では、図 2 のステップ S 7 に示すように半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子 3 と熱可塑性樹脂部 7 を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図 2 1 の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図 2 1 に示す導電性接着剤 1 6 及び封止剤 2 1 が無い為、また、導電性接着剤や封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。

#### (第 2 実施形態)

図 6 は本発明の第 2 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図である。上記第 2 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法では、図 6 のステップ S 1 1 において半導体ウェーハ 1 の状態でバンプ 4 を形成した後、ステップ S 1 2 においてダイシングして個片の半導体素子 3 に分割する点で第 1 実施形態とは異なる。その後、ステップ S 1 3 において、熱可塑性樹脂シート 7 a の上にマウントし、ステップ S 1 4 において熱プレス後、ステップ S 1 5 において熱可塑性樹脂部 7 をカットする点においては、それぞれ、第 1 実施形態のステップ S 3、S 4、S 5 と同様である。

この第 2 実施形態においても、半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子 3 と熱可塑性樹脂部 7 を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図 2 1 の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図 2 1 に示す導電性接着剤 1 6 及び封止剤 2 1 が無い為、また、導電性接着剤や封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。

#### (第 3 実施形態)

次に図 7 は本発明の第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法の工程図である。図 8 A、図 8 B、図 8 C はそれぞれ図 7 の上記第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための説明図である。図 9 A、図 9 B、図 9 C は、図 8 C に続く、図 7 の上記第 3 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を説明するための一部断面図である。

図 7 のステップ S 2 1 において、図 8 A に示すように、半導体ウェーハ 1 の

電極素子上にワイヤボンディング法により、バンプ4を形成する。61は、ワイヤボンディング装置に備えられ、かつ、AuやCu、半田等で形成された金属ワイヤを保持するキャピラリーであり、60はそのキャピラリー61を保持し、圧力・超音波を印可する為のワイヤボンディング装置のホーンである。

5 次に、ステップS22において、図8Bに示すように、バンプ4が形成された半導体ウェーハ1に対向する形で、ポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、若しくはアクリロニトリルブタジエンスチレン等の熱可塑性樹脂で形成された熱可塑性樹脂シート7bを配置する。熱可塑性樹脂シート7bの厚みは、基本的にバンプ4の高さ以下にすることが望ましい。例えば、バンプ4の高さが0.04mmの場合、熱可塑性樹脂シート7bは厚み0.03mmのものを用いる。

10 次に、ステップS23において、図8Cに示すように、熱プレス板8Cに対向する熱プレス板8Dに半導体ウェーハ1が載置され、半導体ウェーハ1とそれに対向する形で配置された熱可塑性樹脂シート7bを熱プレス板8C、8Dの間に挟み、熱プレス板8Cを熱プレス板8Dに対して相対的に押圧させることにより、熱プレスを実施して熱可塑性樹脂シート7bを熔融させて半導体ウェーハ1の上面を覆うとともに、半導体ウェーハ1の各バンプ4の側面も覆いかつその端面9のみが露出するようにする。熔融後の熱可塑性樹脂シート7bは冷却されて熱可塑性樹脂部7を構成する。熱プレスの条件は、例えばポリエチレンテレフタレートを熱可塑性樹脂シート7bに用いた場合、圧力30kg/cm<sup>2</sup>（約30×10<sup>5</sup>Pa）、温度120℃、プレス時間1分である。尚、温度、圧力は熱可塑性樹脂シート7bの材質により、異なる。図9Aは熱プレス後の状態を示した断面図である。

15 次に、ステップS24において、図9Bに示すように、熱可塑性樹脂シート7bが熱プレスされて熱可塑性樹脂部7となった半導体ウェーハ1を、ダイシングソー2により、ダイシングし、個片の半導体素子パッケージ3に分割する。

20 図9Cは分割後の半導体素子パッケージ3を示した断面図であり、図1Bに示す半導体素子3の側部の端面が露出した②の構造となる。

以上の工程を経て、第3実施形態における半導体素子パッケージが完成する。

この第3実施形態においても、半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子3と熱可塑性樹脂部7を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図12の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図21に示す導電性接着剤16及び封止剤21が無い為、また、導電性接着剤及び封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。

(第4実施形態)

図10A、図10Bは本発明の第4実施形態にかかる半導体素子パッケージを説明するための一部断面図である。図11は図10A及び図10Bの上記第4実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図である。上記第4実施形態にかかる半導体素子パッケージは、図10A及び図10Bに示すように、図1A、図1Bに示す第1実施形態若しくは及び第2実施形態の半導体素子パッケージにおいて、各バンプ4の端面9が露出した熱可塑性樹脂部7上に導電性ペースト12により回路パターンが形成され、その上にマウントされた金属粒子11が熱可塑性樹脂部7cで覆われ、且つ、金属粒子11の端面が熱可塑性樹脂部7cの表面に露出した構造となっている。

まず、図11のステップS31において、第1実施形態若しくは第2実施形態により作製された図1A若しくは図1Bに示す半導体素子パッケージの各電極端面側すなわち各バンプ4の端面側に導電性ペースト12により、回路パターンを形成する。導電性ペースト12は熱硬化型、熱可塑性のどちらでも良い。

次に、ステップS32において、上記ステップS31で形成した回路パターンの所定の位置の位置に金属粒子11をマウントし、ステップS33において回路パターンを形成する導電性ペースト12を熱硬化する。

上記金属粒子11は電氣的導通が図れるAu、Cu、若しくはNi等を用い、その形状は球状でも、それ以外の形状でも良い。その大きさは、ステップS34におけるカバーする側の熱可塑性樹脂シートの厚みで決まり、ステップS35の熱プレス後に金属粒子11の端面が熱可塑性樹脂シートから露出して、外部と電氣的導通が取れる大きさとする。例えば、厚さ100 $\mu$ mの熱可塑性樹脂

フィルムを用いた場合には、直径0.5 mm前後の金属粒子11を用いる。

また、導電性ペースト12の熱硬化条件は、標準的なもので140℃、10分程である。

5       ステップS34では、半導体素子パッケージの回路パターンが形成された面と対向する形で、熱可塑性樹脂シートを配置する。

次に、ステップS35において熱プレスし、必要であれば熱可塑性樹脂シートをカットすることにより、図10Aに示す半導体素子パッケージが完成する。ここでは、上記熱可塑性樹脂シートにより熱可塑性樹脂部7cが構成されている。

10       上記ステップS35の後、ステップS36に進むことなく停止することにより、上記図10Aに示す半導体素子パッケージが完成する一方、更に、必要に応じて、ステップS35の後、ステップS36の回路パターン印刷工程（ステップS31と同様な工程）、ステップS37の金属粒子マウント工程（ステップS32と同様な工程）、ステップS38のペースト硬化工程（ステップS33と同様な工程）、ステップS39のシート上へのマウント工程（ステップS34と同様な工程）、ステップS40の熱プレス工程（ステップS35と同様な工程）までの5工程を行うことにより、図10Aの半導体パッケージの熱可塑性樹脂部7cから露出した金属粒子11の端面側に導電性ペースト12により、回路パターンを形成し、当該回路パターンの所定の位置の位置に金属粒子  
15       11をマウントし、導電性ペースト12を熱硬化し、熱可塑性樹脂シートをマウントしたのち熱プレスして熱可塑性樹脂部7cの上にさらに別の熱可塑性樹脂部7dを形成する。これにより、図10Bに示す多層化された半導体パッケージを作製することが出来る。上記ステップS36～S40までの5工程を必要回数繰り返すことにより、回路パターンと金属粒子11を含む熱可塑性樹脂部を熱可塑性樹脂部7d上にさらに必要数だけ形成することができる。  
20         
25       

この第4実施形態においても、半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子3と熱可塑性樹脂部を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図215の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図21に示

す導電性接着剤 1 6 及び封止剤 2 1 が無い為、また、導電性接着剤及び封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。更に、安価に多層化された高密度の半導体パッケージの供給が可能となる。

(第 5 実施形態)

図 1 2 は本発明の第 5 実施形態にかかる半導体素子パッケージを説明するための一部断面図である。図 1 3 は上記第 5 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法を示す工程図である。

上記第 5 実施形態にかかる半導体素子パッケージの製造方法は、図 1 2 に示すように、第 3 実施形態で示した半導体素子パッケージにおいて、各バンプ 4 の端面 9 が露出した熱可塑性樹脂部 7 上に導電性ペースト 1 2 により回路パターンが形成され、その上にマウントされた金属粒子 1 1 が熱可塑性樹脂部 7 c で覆われ、且つ、各金属粒子 1 1 の端面が熱可塑性樹脂部 7 c の表面に露出した構造となっている。

図 1 3 のステップ S 5 1 からステップ S 5 3 は、第 3 実施形態における図 7 のステップ S 2 1 ～ステップ S 2 3、すなわち、半導体ウェーハ 1 にバンプ 4 を形成した後、熱可塑性樹脂シート 7 を対向させ、熱プレスする工程までと同様である。

その後、ステップ S 5 4 において、上記熱可塑性樹脂シート 7 が熱プレスされた半導体ウェーハ 1 の電極端面側すなわちバンプ端面側に導電性ペースト 1 2 により、回路パターンを形成する。導電性ペースト 1 2 は熱硬化型、熱可塑性のどちらでも良い。

次に、ステップ S 5 5 において、回路パターンの所定の位置の位置に金属粒子 1 1 をマウントし、ステップ S 5 6 において、回路パターンを形成する導電性ペースト 1 2 を熱硬化する。

上記金属粒子 1 1 は電氣的導通が図れる Au、Cu、若しくは Ni 等を用い、その形状は球状でも、それ以外の形状でも良い。その大きさはカバーする側の先の熱可塑性樹脂シート 7 とは別の新たな熱可塑性樹脂シートの厚みで決まり、熱プレス後に金属粒子 1 1 の端面が熱可塑性樹脂シートから露出して、外部と

電氣的導通が取れる大きさとする。例えば100  $\mu$ mの熱可塑性樹脂シートを用いた場合で、直径0.5mm前後の金属粒子11を用いる。

また、導電性ペースト12の熱硬化条件は、標準的なもので140℃、10分程である。

5 次に、ステップS57において、図8Cに示した熱プレス板8C、8Dと同様な熱プレス板を使用して、一方の熱プレス板に対向する他方の熱プレス板に半導体ウェーハ1が載置され、半導体ウェーハ1の回路パターンが形成された面と対向する形で、熱可塑性樹脂シートを配置して上記一对の熱プレス板の間に挟み、一方の熱プレス板を他方の熱プレス板に対して相対的に押圧させることにより、ステップS58において熱プレスを実施して熱可塑性樹脂シートを溶融させて半導体ウェーハ1の上面を覆うとともに、半導体ウェーハ1の各金属粒子11の側面も覆いかつその端面のみが露出するようにする。溶融後の熱可塑性樹脂シートは冷却されて熱可塑性樹脂部7cを構成する。この結果、熱可塑性樹脂部7の上に回路パターンと金属粒子11を含む熱可塑性樹脂部7cが形成されることになり、さらに、ステップS54～ステップS58を繰り返すことにより、図12に示すように、回路パターンと金属粒子を含む熱可塑性樹脂部7dを熱可塑性樹脂部7c上に形成することができて、多層化が容易に行える。このように、ステップS54～ステップS58を必要回数繰り返すことにより、回路パターンと金属粒子を含む熱可塑性樹脂部を先に形成されている熱可塑性樹脂部上に必要数だけ形成することができる。

最後に、ステップS59において、熱可塑性樹脂シートが熱プレスされた半導体ウェーハ1をダイシングすることにより、図12に示す半導体素子パッケージが完成する。

この第5実施形態においても半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子と熱可塑性樹脂部を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図21の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図21に示す導電性接着剤16及び封止剤21が無い為、また、導電性接着剤及び封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。更に、安価に多層化さ

れた高密度の半導体パッケージの供給が可能となる。

(第6実施形態)

図14A、図14B、図14C、図14Dは本発明の第6実施形態にかかる電子部品モジュールの製造方法を説明するための一部断面図である。図15は  
5 上記第6実施形態にかかる電子部品モジュールの製造方法を示す工程図である。

上記第6実施形態にかかる電子部品モジュールの製造方法は、第1実施形態～第5実施形態で示した半導体素子パッケージを用いた電子部品モジュールに関するものである。

図14Aに示すように、図15のステップS61において、13はポリエチ  
10 レンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、若しくはアクリロニトリルブタジエンスチレン等の熱可塑性樹脂で形成されたフィルム基板である。フィルム基板13上には、熱硬化型又は熱可塑性導電性ペースト12により回路パターンが形成されている。

次に、図14Bに示すように、ステップS62において、回路パターンの所  
15 定の位置に、半導体パッケージ14、並びに、抵抗及びコンデンサ等の受動部品などの電子部品15をマウントした後、導電性ペースト12を熱硬化する。

次に、図14Cに示すように、ステップS63において、熱プレス板8Eに  
20 対向する熱プレス板8Fにフィルム基板13が載置され、フィルム基板13の回路基板が形成されている側に対向する形で、半導体パッケージ14及び電子部品15の上に、カバーシートとして熱可塑性樹脂シート13Aを配置して熱プレス板8E、8Fの間に挟む。熱可塑性樹脂シート13Aの厚みは、半導体素子パッケージ14又は電子部品15のうちのいずれか厚い方の厚み以上であることが望ましい。その後、ステップS64において、熱プレス板8Eを熱プレス板8Fに対して相対的に押圧させることにより、熱プレスを実施して熱可  
25 塑性樹脂シート13Aを溶融させて半導体パッケージ14及び電子部品15の上面及び側面を少なくとも覆うようにする。溶融後の熱可塑性樹脂シート13Aは冷却されて熱可塑性樹脂部13Bを構成する。この結果、図14Dに示す電子部品モジュールが完成する。



この第6実施形態によると、電子部品モジュールの厚みは、半導体素子パッケージ14及び電子部品15の厚みと熱可塑性樹脂部を合わせた厚みとほぼ同等となる為、従来例の電子部品モジュールには無い薄型化が可能となる。また、熱可塑性樹脂部が半導体素子及び電子部品の信頼性を確保する為、従来のように封止剤を必要とせず、封止剤の硬化に要する時間が無く、大幅な生産性の向上が図れる。更に、材料コストも安いため、安価な電子部品モジュールの供給が可能となる。

(第7実施形態)

図16A、図16B、図16C、図16Dは本発明の第7実施形態にかかる非接触ICカードの製造方法を説明するための一部断面図である。図17は上記第7実施形態にかかる非接触ICカードの製造方法を示す工程図である。

上記第7実施形態は、非接触ICカード用ICチップを有する半導体素子と外部と送受信を行う為のアンテナコイルとより構成される非接触ICカードに適用した例である。

図16Aに示すように、図17のステップS71において、23はポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、若しくはアクリロニトリルブタジエンスチレン等の熱可塑性樹脂で形成され、熱可塑性樹脂基材の一例としてのフィルム基板である。フィルム基板23上には、熱硬化型又は熱可塑性導電性ペースト22により、回路パターンが形成されているとともに、外部とデータの送受信を行う為のコイル26が形成されている。

ステップS72において、図16Bに示すように、回路パターンの所定の位置に、非接触ICカード用ICチップを有する半導体パッケージ14をマウントした後、ステップS73において導電性ペースト22を熱硬化する。

次に、ステップS74において、図16Cに示すように、熱プレス板8Gに対向する熱プレス板8Hにフィルム基板23が載置され、かつ、フィルム基板23の回路基板が形成されている側に対向する形で、半導体パッケージ14の上に、カバーシートとして熱可塑性樹脂シート23Aを配置して熱プレス板8G、8Hの間に挟む。熱可塑性樹脂シート23Aの厚みは、半導体素子パッケ

ージ14の厚み以上であることが望ましく、また、要求されるカード厚みに応じて任意に選定が可能である。例えば、JIS規格の0.76mm厚みのカードであれば、フィルム基板23の厚みを0.2mm、熱可塑性樹脂シート23Aの厚みを0.5mmとする。その後、ステップS75において、熱プレス板8Gを熱プレス板8Hに対して相対的に押圧させることにより、熱プレスを実施して熱可塑性樹脂シート23Aを溶融させてフィルム基板23の回路基板が形成されている側の半導体素子パッケージ14やコイル26を完全に覆う。溶融後の熱可塑性樹脂シート23Aは冷却されて熱可塑性樹脂部23Bを構成する。次いで、ステップS76において、打ち抜きなどによりカードサイズにカットすれば、図16Dに示す断面構造の非接触ICカードが完成する。

この第7実施形態によると、非接触ICカードの筐体が基板を兼ねている為、従来に無い薄型のICカードが形成できる。従来は、半導体素子をガラスエポキシ基板やセラミック基板上へ載せ、カード筐体に挟み込む構造であった為、薄型化が困難であった。

また、導電性ペーストにより形成された回路パターンへペースト乾燥前に半導体素子パッケージを直接的に実装できる為、生産性が大幅に向上する。従来は、ペーストを乾燥させた後、異方性導電性樹脂シートまたは異方性導電性粒子を介して半導体素子をマウントし、熱圧着する工程をとっていた為、工程が複雑で且つ生産性も悪かった。

更に、封止剤や異方性導電性樹脂シートまたは異方性導電性粒子といった材料が必要でない為、大幅なコストダウンが図れる。以上の説明のとおり、第7実施形態によれば、非接触ICカードの製造において、大幅な生産性の向上、コストダウン、薄型化が可能になる。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

以上の説明のとおり、本発明によれば、従来に無い薄型の半導体素子パッケージを安価に高生産性で提供することが可能となる。

また、その半導体素子パッケージを用いることにより、電子部品モジュール

及び非接触 I C カードを安価に高生産性で提供することが可能となる。

すなわち、本発明の一態様によれば、半導体素子の素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプを形成し、

熱可塑性樹脂シートと上記半導体素子を位置合わせし、

5      上記熱可塑性樹脂シートと上記半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを熔融して上記半導体素子の上記バンプの端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備えるようにしている。従って、半導体素子パッケージの厚みは、半導体素子と熱可塑性樹脂部を合わせた厚みしかない為、従来例に示す図 2 1 の半導体素子パッケージとは異なり、大幅な薄型化が可能となる。また、図 2 1 に示す導電性接着剤及び封止剤が無い為、また、導電性接着剤や封止剤の硬化に要する時間が無い為、大幅な生産性の向上が図れる。

10      また、本発明の電子部品モジュール製造方法によれば、第 1 熱可塑性樹脂シート上に導電性ペーストを用いて回路パターンを印刷し、

15      上記第 1 熱可塑性樹脂シートの上記回路パターンの所定位置に、上記半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージ及び電子部品を搭載し、

20      上記半導体素子パッケージ及び上記電子部品が搭載された上記第 1 熱可塑性樹脂シートに第 2 熱可塑性樹脂シートを位置合わせし、熱プレスして上記第 2 熱可塑性樹脂シートを熔融して上記半導体パッケージ及び上記電子部品を覆う熱可塑性樹脂部を形成することを備えるようにしている。従って、電子部品モジュールの厚みは、半導体素子パッケージ及び電子部品の厚みと熱可塑性樹脂部を合わせた厚みとほぼ同等となる為、従来例の電子部品モジュールには無い薄型化が可能となる。また、熱可塑性樹脂部が半導体素子及び電子部品の信頼性を確保する為、従来のように封止剤を必要とせず、封止剤の硬化に要する時間が無く、大幅な生産性の向上が図れる。更に、材料コストも安いため、安価な電子部品モジュールの供給が可能となる。

25

また、本発明の非接触 I C カードの製造方法によれば、I C チップと外部と送受信を行う為のアンテナコイルとを有する非接触 I C カードであって、

熱可塑性樹脂基材に導電性ペーストにて、上記 I C チップの I C 電極部と電氣的に接続可能な回路パターン、若しくは、上記アンテナコイルを構成するコイルパターンを含む上記 I C 電極部と電氣的に接続する回路パターンを印刷し、

上記 I C チップを有しかつ上記半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージの上記 I C チップの上記 I C 電極部が上記回路パターンと接続するように、上記回路パターンの上に上記半導体素子パッケージを配置し、

上記導電性ペーストを硬化させ、

上記導電性ペースト硬化後の上記熱可塑性樹脂基材の上記半導体素子パッケージ搭載面側に熱可塑性樹脂シートを位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージを覆う熱可塑性樹脂部を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットし、カード化することを備えるようにしている。従って、非接触 I C カードの筐体が基板を兼ねている為、従来に無い薄型の I C カードが形成できる。従来は、半導体素子をガラスエポキシ基板やセラミック基板上へ載せ、カード筐体に挟み込む構造であった為、薄型化が困難であった。また、導電性ペーストにより形成された回路パターンへペースト乾燥前に半導体素子パッケージを直接的に実装できる為、生産性が大幅に向上する。従来は、ペーストを乾燥させた後、異方性導電性樹脂シートまたは異方性導電性粒子を介して半導体素子をマウントし、熱圧着する工程をとっていた為、工程が複雑で且つ生産性も悪かった。更に、封止剤や異方性導電性樹脂シートまたは異方性導電性粒子といった材料が必要でない為、大幅なコストダウンが図れる。以上の説明のとおり、第 7 実施形態によれば、非接触 I C カードの製造において、大幅な生産性の向上、コストダウン、薄型化が可能になる。

(第 8 実施形態)

次に、本発明の第8実施形態は、例えば非接触ICカードを製造する場合のように導電性ペーストにてなる回路パターンに設けられた接続パッドにICチップを電氣的に接続する場合にて使用される、ICチップ等の電子部品を基材に実装して半導体部品実装済部品を製造する半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置、該製造方法又は製造装置にて製造される半導体部品実装済部品を有する半導体部品実装済完成品の製造方法又は製造装置、及び該半導体部品実装済完成品製造方法又は製造装置にて製造される半導体部品実装済完成品に関する。

本発明の第8実施形態の内容について詳細に説明する前に、その背景についてまず説明する。

非接触ICカードを例に取り、従来の半導体部品実装済完成品の製造方法について、図41～図48を参照しながら以下に説明する。

従来、コイルとICチップとを内蔵し、該コイルを介して外部とのデータの授与を行なう非接触ICカードを製造する際において、上記コイルの形成方法としては、銅にてなる巻線コイルを用いる方法や、銀ペースト等の導体ペーストを印刷して形成する方法や、銅箔等の金属箔をエッチングしてコイルを形成する方法等が用いられており、なかでも上記導体ペーストを印刷して回路パターン及びコイルを形成する方法が盛んになっている。

図41～図48は従来の非接触ICカード及びその製造方法を示す。

図41に示すように、従来の非接触ICカードは、第1基材501aに導電性ペーストにてコイルパターン502が形成され、このコイルパターン502の外周端503aに設けた接続パッド506、及びコイルパターン2の内周端503bに設けた接続パッド506のそれぞれがICチップ504の電極部と電氣的に接続される構成となっている。

その製造工程は、図42に示すように、まずステップ（図内では「S」にて示す）301では、第1基材501aの表面に導電性ペーストにてコイルパターン502を含む回路パターンを印刷する。上記導電性ペーストとしては、銀ペーストが好適に使用される。上記導電性ペーストの印刷は、スクリーン印刷

やオフセット印刷やグラビア印刷等によって行われ、例えばスクリーン印刷の場合、165メッシュ/インチ、乳剤厚み10 $\mu$ mのマスクを介して導電性ペーストを第1基材501aに印刷し、導体厚み約30 $\mu$ mの回路パターンを形成する。上記第1基材501a及び後述の第2基材502bには、ポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネイト、アクリロニトリルブタジエンスチレン等からなる厚さ0.1~0.5mm程度の熱可塑性樹脂が用いられる。

ステップ302では、上記印刷方法により第1基材501a上に形成した上記導電性ペーストにてなる上記回路パターンを120℃の温度で10分間加熱して上記導電性ペーストを硬化させる。

ステップ303では、図43に示すように、上記回路パターンにおける上記外周端503aや内周端503bに設けられた接続パッド506に異方導電性シート509を貼り付ける。該異方導電性シートとは、金属粒子を含有する樹脂シートであり、加熱、加圧されることで上記金属粒子と上記接続パッド506とを電氣的に接続する。

ステップ304では、異方導電性シート509を100℃で5秒加熱して、接続パッド506に仮圧着する。

ステップ305では、仮圧着した異方導電性シート509に半導体素子504やコンデンサ等の部品をマウントする。半導体素子の実装面には、図44に示すように半導体素子504上の電極パッド507にバンプ510が形成されており、図45に示すようにバンプ510と接続パッド506とが異方導電性シート509を介して電氣的に接続される。尚、バンプ510は、ワイヤボンディング法やメッキ法、具体的には半田、金、銀、銅等を用いたメッキ法により、半導体素子504の電極パッド507上に形成される。

ステップ306では、200℃の温度で30秒間加熱して、図46に示すように異方導電性シートを硬化して、半導体素子504を本圧着する。

尚、第1基材501aにガラスエポキシ基板やセラミック基板を用いた一般的な半導体実装においては、このステップ306までで半導体素子の実装は完

了する。

そして、ステップ307では、第1基材501aに第2基材501bを貼り合わせてラミネート処理することにより、図47に示すように、接続パッド506とバンプ510とが異方導電性ペースト509を介して電氣的に接続されたICカードが得られる。図47にて、505はコイルパターン502に並列接続されるコンデンサを示す。

しかし、上述した従来の半導体部品実装済完成品製造方法、及び該製造方法にて製造される、半導体部品実装済完成品としての非接触ICカードの構成では、以下の問題があった。

上記第1基材501aや第2基材501bには、一般的にポリエチレンテレフタレートや塩化ビニル等の安価な熱可塑性樹脂が使用されている。一方、従来の製造工程では、上記ステップ306において異方導電性シート509を介して半導体素子504を本圧着する際の温度が200℃以上と高温である為、耐熱性に劣る第1基材501aや第2基材501bが劣化し易いという問題がある。

又、異方導電性シート509を用いて半導体素子504等の部品を第1基材501aに固定する為、異方導電性シート509の第1基材501aへの仮圧着及び本加圧工程が必要となる。よって、工程数が多くなり生産性が悪くコスト高になるという問題がある。

又、異方導電性シート509の代わりに異方導電性粒子を用いた場合も同様である。

又、上記ステップ307においてラミネート処理する際に、半導体素子504が加熱、加圧される為、図48に示すように、半導体素子504が第1基材501aに沈み込み、導体ペーストによる回路パターン506が湾曲した形に変形してしまう。その結果、回路パターン断線の可能性が高く、動作不良の不具合が発生する。

本発明の第8実施形態は、このような問題点を解決する為になされたもので、高品質、高生産性で安価な、半導体部品実装済部品の製造方法及び装置、半導

体部品実装済完成品の製造方法及び装置、及び半導体部品実装済完成品を提供することを目的とする。

本発明の第 8 実施形態である、半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置、半導体部品実装済完成品の製造方法及び製造装置、及び半導体部品実装済完成品について、図を参照しながら以下に説明する。ここで、上記半導体部品実装済完成品の製造方法及び製造装置は、上記半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置にて製造された半導体部品実装済部品を有する半導体部品実装済完成品を製造する製造方法及び装置であり、及び上記半導体部品実装済完成品は、上記半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置にて製造された半導体部品実装済部品を有するものであり、又、上記半導体部品実装済完成品の製造方法及び製造装置にて製造されたものである。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。

上記「基材」の機能を果たす一例として本第 8 実施形態では第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 を例に取り、又「回路接続部」の機能を果たす一例として本第 8 実施形態では、バンプ 4 1 3 を例にとる。さらに又、「接触面積増加部」の機能を果たす一例として本第 8 実施形態では、突部 4 1 8、凹凸部 1 1 3 1、露出面 1 1 3 2 を例に採り、「接触面積増加装置」の機能を果たす一例として本第 8 実施形態では、増加部形成部材 4 5 0、4 5 5、4 5 7、加熱装置 4 5 3、及び増加部形成部材用押圧装置 4 5 4 を例に採る。又、「半導体部品実装済完成品」の機能を果たす一例として本第 8 実施形態では非接触 I C カードを例にとるが、勿論これに限定されるものではない。

図 2 2 は、本第 8 実施形態の半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置を用いて作製された半導体部品実装済部品を備えた、半導体部品実装済完成品の一例として非接触 I C カード 4 0 1 を示している。該非接触 I C カード 4 0 1 において、半導体素子 4 1 4 は予め第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 に埋め込まれ、該第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 のパターン形成面 4 2 3 に露出したバンプ 4 1 3 の部材形成面 4 1 5 に突部 4 1 8 を形成する。そして、導電性ペーストにより形成した回路パターン 4 1 6 と突部 4 1 8 とは異方導電性ペースト等を



介さずに直接導通を得る点で従来例とは異なる。424、425は、半導体素子414及び回路パターン416を有する半導体部品実装済部品421を保護する為にラミネート処理を行なう第2の熱可塑性樹脂シート基材及び第3の熱可塑性樹脂シート基材であり、封止装置426、427にて半導体部品実装済部品421の封止動作に相当する上記ラミネート処理に使用される。以下に、非接触ICカード401の製造手順について図23～図29及び図36を参照し、説明する。

図23において、417は半導体部品に相当する半導体素子414の電極、412は半導体素子414のアクティブ面を保護するパッシベーション膜を示す。

図23及び図36に示すステップ（図36では「S」にて示す）201において半導体素子414の電極417上にAuやCu、半田等にてなる金属ワイヤを用いたワイヤボンディング法により、バンプ413を形成する。

次に、図24及び図36に示すステップ202において、バンプ413を形成した半導体素子414を、ポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネイト、アクリロニトリルブタジエンスチレン等の電氣的絶縁性を有する熱可塑性樹脂で形成されたシート状の第1熱可塑性樹脂基材422上に一個もしくは複数個マウントする。ここで、第1熱可塑性樹脂基材422の厚みは、本第8実施形態の場合、後述するように少なくともバンプ413の部材形成面415を第1熱可塑性樹脂基材422から露出させる必要から、基本的に半導体素子414の厚み以上、半導体素子414の厚みとバンプ413の高さを合わせた厚み以下にすることが望ましい。例えば、半導体素子414の厚みが0.18mm、バンプ413の高さが0.04mmの場合、第1熱可塑性樹脂基材422の厚みは0.2mmが好ましい。

次に、図25及び図36に示すステップ203において、バンプ413付の半導体素子414がマウントされた第1の熱可塑性樹脂基材422を熱プレス板471、472間に挟み、バンプ413付半導体素子414と第1熱可塑性樹脂基材422とを加熱しながら、半導体部品押圧装置473にて相対的に押

押し、半導体素子 4 1 4 を第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 内に挿入する。該熱プレス  
の条件は、例えばポリエチレンテレフタレート製の第 1 熱可塑性樹脂基材  
を用いた場合、圧力  $30 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度  $120^\circ\text{C}$ 、プレス時間 1 分である。  
上記温度、圧力は、第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 の材質により異ならせる。

5       ステップ 2 0 4 に対応する図 2 6 は、上記プレス後における半導体素子 4 1  
4 及び第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 の状態を示した断面図である。第 1 熱可塑  
性樹脂基材 4 2 2 への半導体素子 4 1 4 の上記挿入動作により、本第 8 実施形  
態では図 2 6 に示すように、バンプ 4 1 3 の端面、つまり上記プレスによりバ  
10       ンプ 4 1 3 が熱プレス板 4 7 1 に接触した面である部材形成面 4 1 5 を第 1 熱  
可塑性樹脂基材 4 2 2 のパターン形成面 4 2 3 に露出させた状態で、半導体素  
子 4 1 4 及びバンプ 4 1 3 は第 1 熱可塑性樹脂基材に埋設される。

このとき、本第 8 実施形態では、薄型化を図るため、半導体素子 4 1 4 の上  
記アクティブ面に対向する裏面 4 1 4 a と、上記パターン形成面に対向する第  
1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 の裏面 4 2 2 a とは、図示するように同一面となる  
15       ようにしているが、これに限定されるものではない。つまり、製造する半導体  
部品実装済部品によっては、上述した第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 の厚みや、  
熱プレス板 4 7 1、4 7 2 の押圧力等の調整により、例えば、第 1 熱可塑性樹  
脂基材 4 2 2 の裏面 4 2 2 a より半導体素子 4 1 4 の裏面 4 1 4 a を突出させ  
ても良い。

20       尚、上記部材形成面 4 1 5 が電氣的接続面の機能を果たす一例である。又、  
本第 8 実施形態では、部材形成面 4 1 5 のみが第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 の  
パターン形成面 4 2 3 から露出しているが、例えばプレス板 4 7 1 の形状を工  
夫する等により、部材形成面 4 1 5 だけでなくバンプ 4 1 3 の一部又は全部を  
パターン形成面 4 2 3 より露出させても良い。このように構成したときには、  
25       上記電氣的接続面は、パターン形成面 4 2 3 より露出した部分の外表面に相当  
する。尚、図 3 8 にはバンプ 4 1 3 の部材形成面 4 1 5 及びその近傍部分をパ  
ターン形成面 4 2 3 より露出された場合を示している。

次に、図 2 7 及び図 3 6 におけるステップ 2 0 5 において、第 1 熱可塑性樹

脂基材 4 2 2 のパターン形成面 4 2 3 に露出したバンプ 4 1 3 の部材形成面 4 1 5 上を増加部形成部材 4 5 0 で押圧することで、部材形成面 4 1 5 にバンプ 4 1 3 から突部 4 1 8 をバンプ 4 1 3 と一体的に成形する。

即ち、増加部形成部材 4 5 0 は、例えば、内部に中空部 4 5 1 を有する円筒構造となったものを用いる。該増加部形成部材 4 5 0 に接続される加熱装置 4 5 3 にて増加部形成部材 4 5 0 を例えば 2 0 0 °C に加熱し、増加部形成部材用押圧装置 4 5 4 にて、1 バンプ当たり荷重 1 0 0 g で、増加部形成部材 4 5 0 の先端 4 5 2 を上記部材形成面 4 1 5 に押圧することで、部材形成面 4 1 5 が変形し、バンプ 4 1 3 の一部が中空部 4 5 0 a に入り込む。よって、押圧後において、部材形成面 4 1 5 には、該部材形成面 4 1 5 より突出した凸形状の突部 4 1 8 がバンプ 4 1 3 と一体的に成形される。

このような突部 4 1 8 を形成することで、後述する導電性ペーストによる回路パターンとの接触面積が、単に部材形成面 4 1 5 上に回路パターンを形成する場合と比較して増大する為に、接合信頼性がより増す。又、増加部形成部材 4 5 0 にて突部 4 1 8 を形成することから、例えばバンプ 4 1 3 上にさらにバンプを形成するような場合に比べてコスト低減を図ることができる。

又、上記増加部形成部材 4 5 0 は、上述の形状のものに限定されるものではなく、例えば図 3 9 に示す棒状の増加部形成部材 4 5 5 のように、その先端 4 5 6 に、好ましくは端部を尖らした、好ましくは複数の凹凸部 1 5 6 1 を形成したものを使用することもできる。このような増加部形成部材 4 5 5 の凹凸部 1 5 6 1 をバンプ 4 1 3 の上記部材形成面 4 1 5 上に押圧することで、部材形成面 4 1 5 に凹凸部 1 1 3 1 を形成することができ、後述する導電性ペーストによる回路パターンとバンプ 4 1 3 との接触面積を増大させることができ、接合の信頼性を増すことができる。

さらに増加部形成部材 4 5 0 の変形例として、図 4 0 に示すような増加部形成部材 4 5 7 を用いることもできる。該増加部形成部材 4 5 7 は、バンプ 4 1 3 が収納される程度の中空部 1 5 7 1 と、該増加部形成部材 4 5 7 の先端部が第 1 熱可塑性樹脂基材 4 2 2 のパターン形成面 4 2 3 に押圧されたときバンプ

4 1 3の周囲に、後述の導電性ペーストによる回路パターンとバンプ4 1 3との接触面積を増加させるための接触面積増加用溝1 5 7 2を形成する先端部1 5 7 3とを有する。このような増加部形成部材4 5 7を第1熱可塑性樹脂基材4 2 2のパターン形成面4 2 3に押圧することで、バンプ4 1 3の周囲には上記接触面積増加用溝1 5 7 2が形成され、該接触面積増加用溝1 5 7 2によって第1熱可塑性樹脂基材4 2 2から露出した露出面1 1 3 2がバンプ4 1 3に形成される。よって、パターン形成面4 2 3から露出するバンプ4 1 3の表面積を増大させることができ、後述する導電性ペーストによる回路パターンとバンプ4 1 3との接触面積を増大させることができ、接合の信頼性を増すことができる。

即ち、バンプ4 1 3に対して、後述する導電性ペーストによる回路パターンとバンプ4 1 3との接触面積を増加させるための接触面積増加部を形成する増加部形成部材を使用することができる。ここで上記接触面積増加部としては、上記突部4 1 8や、上記凹凸部1 5 6 1にて部材形成面4 1 5に形成される凹凸部1 1 3 1や、上記接触面積増加用溝1 5 7 2により露出した上記露出面1 1 3 2等が相当する。又、上記バンプに上記凹凸部1 1 3 1を形成する場合、ステップ2 0 3にて熱プレス板4 7 1に半導体素子4 1 4を埋設するときを利用して、凹凸を設けた熱プレス板にてバンプに凹凸を形成するように構成することもできる。

次に、図2 8及び図3 6におけるステップ2 0 6において、A g、C u等の導電性ペーストを用いて、突部4 1 8に接触するように、好ましくは図示するように突部4 1 8を埋設するようにして半導体素子4 1 4と電氣的に接続される回路パターン4 1 6を、第1熱可塑性樹脂基材4 2 2のパターン形成面4 2 3上に形成する。又、上述したバンプ4 1 3における上記凹凸部1 1 3 1や上記露出面1 1 3 2の場合においても、上記凹凸部1 1 3 1や上記露出面1 1 3 2と接触するように、好ましくはこれらを埋設するようにして半導体素子4 1 4と電氣的に接続される回路パターン4 1 6が、第1熱可塑性樹脂基材4 2 2のパターン形成面4 2 3上に形成される。

該導電性ペーストによる回路パターン416の形成は、一般的にスクリーン印刷やオフセット印刷やグラビア印刷等によって行われる。例えばスクリーン印刷の場合、165メッシュ/インチ、乳剤厚み10 $\mu$ mのマスキを介して導電性ペーストを印刷し、導体厚み約30 $\mu$ mの回路パターン416を形成する。

5 尚、形成される回路パターン416は、本第8実施形態では、半導体素子414と無線にて情報の送受信を行なう為のアンテナコイルの形状である。勿論、上記回路パターン416は、上記アンテナコイル形状に限定されるものではなく、製造物としての半導体部品実装済部品の機能に応じた形態に形成される。

このようにして、回路パターン416への半導体素子414の実装を行なう。

10 又、該実装された図28に示す状態の構成部分を、半導体部品実装済部品421とする。

次に、図29及び図36におけるステップ207において、上記半導体部品実装済部品421をその厚み方向からポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、アクリロニトリルブタジエンスチレン等電氣的絶縁性を有するシート状の第2熱可塑性樹脂基材424及び第3熱可塑性樹脂基材425にてサンドイッチして、封止装置426、427にてラミネート処理し、半導体部品421の封止を行なう。該ラミネート処理の条件は、例えばポリエチレンテレフタレート製の第1熱可塑性樹脂基材を用いた場合、圧力30 $\times$ 10<sup>5</sup>Pa、温度120 $^{\circ}$ C、プレス時間1分、圧力保持時間1分である。

15

以上の工程を経て、図22に示すような、半導体素子414が実装されたモジュールとしての半導体部品実装済部品や、本第8実施形態の場合のように上記半導体部品実装済部品を有する半導体部品実装済完成品としての機能を果たす一例に相当する非接触ICカード401が完成する。

20

このように本第8実施形態によれば、第1熱可塑性樹脂基材422に半導体素子414を予め埋め込んだ後に、カード化を実施する為、従来例における図48に示すようなカード化後における半導体素子504の基材501aへの沈み込みは発生しない。

25

よって、回路パターン416が断線することは無く、高品質の半導体部品実

装済部品及び半導体部品実装済完成品を製造することが可能になる。

さらに、異方導電性シート又は異方導電性粒子等の接合材料を用いる必要が無い為、異方導電性シート等の処理に要する工程は無く、高生産性且つ安価な半導体部品実装済部品及び半導体部品実装済完成品を提供することが可能になる。

又、ステップ206にてパターン形成面423上に回路パターン416を形成した後、図30に示すように、当該回路パターンの所定の位置にコンデンサ、抵抗等の受動部品である電子部品429をマウントした、半導体部品実装済部品428を形成することも出来る。そして、図31に示すように、該半導体部品実装済部品428をその厚み方向から第2熱可塑性樹脂基材424及び第3熱可塑性樹脂基材425にてサンドイッチしてラミネート処理して、図31に示す非接触ICカード402を製造することも出来る。

又、上述した図22～図31では、半導体素子414と回路パターン416との接続箇所のみを示しているが、図28に示す半導体部品実装済部品421の全体を示す平面図を図32に、図32に示すI-I部の断面図を図33に示し、さらに半導体部品実装済部品421の全体を第2熱可塑性樹脂基材424及び第3熱可塑性樹脂基材425にてラミネート処理してなる非接触ICカード401における上記I-I部分の断面図を図34に示す。

又、図35に示すように回路パターン416の外周端430と半導体素子414の電極417の対応部分431とをジャンパー接続する為に、回路パターン416に絶縁膜432を設けた後、外周端430と上記電極対応部分431とを導電性ペーストの印刷や導電性箔433等にて電氣的に接続する。これにより、図示するようなジャンパーが完成する。尚、絶縁膜432の形成は、ポリエステル系の絶縁箔の接着や絶縁塗料の印刷により行なう。

又、回路パターン416の外周端430と半導体素子414の電極417の対応部分431とのジャンパー接続は、上述の方法に限定されるものではなく、例えば図37に示すように、第1熱可塑性樹脂基材422に予め設けておいたスルーホール480を介して、導電性ペーストの印刷により回路パターン41

6の形成面とは反対側に回路パターン433を形成することによっても行うことができる。回路パターン433の形成は、半導体素子414を第1熱可塑性樹脂基材422に埋め込む前に実施しても良いし、回路パターン416形成後に実施しても良い。スルーホール480への導電性ペーストの充填は、回路パターン416の印刷時、もしくは、回路パターン433の印刷時に同時に行うことができる。

又、本第8実施形態では、回路パターン416の形成面と反対側に形成するパターン433はコイルジャンパーであるが、該構成に限定されるものではない。第1熱可塑性樹脂基材422を両面基板として、製造物としての半導体部品実装済部品の機能に応じた形態に形成することができる。

以上の説明において、半導体部品実装済完成品の機能を果たす一例としての非接触ICカードを製造する際に、半導体部品実装済部品421や半導体部品実装済部品428を、2つの熱可塑性樹脂基材424、425にてサンドイッチする構成をとっているが、該構成に限定されるものではない。例えば、第1熱可塑性樹脂基材422をプレート上に載置して、これを封止するようなときには、第3熱可塑性樹脂基材425のみを使用すればよく、製造する半導体部品実装済部品の種類や、機能に応じて、2つの熱可塑性樹脂基材424、425の使用を適宜工夫すれば良い。

又、上述の第8実施形態では、上述のように第1熱可塑性樹脂基材422の厚み調整、及び熱プレス動作の制御を行なうことで、上記ステップ203にて、第1熱可塑性樹脂基材422へのバンプ413付半導体素子414の挿入動作と、バンプ413の部材形成面415のパターン形成面423への露出動作とを同じ工程にて処理しているが、これに限定されるものではない。即ち、上記電氣的接続面、例えば部材形成面415をパターン形成面423に露出させず、上記ステップ206にて、押圧増加部形成部材450にて、突部418として露出させ、回路パターン416との電氣的接続を図るように構成してもよい。

以上詳述したように本発明における、半導体部品実装済部品の製造方法及び製造装置、半導体部品実装済完成品の製造方法及び製造装置、及び第3態様の

5 半導体部品実装済完成品によれば、半導体部品押圧装置にて半導体部品を基材  
に挿入後、挿入された半導体部品の回路接続部に対して接触面積増加装置にて  
接触面積増加部を形成し、該接触面積増加部を有する上記回路接続部に対して  
回路パターンを形成することで実装を完成させる。よって、実装時には異方導  
電性シートや異方導電性粒子を用いない為、従来に比べて大幅な生産性の向上  
とコストダウンが可能になる。又、上記基材に挿入された半導体部品に対して  
回路パターンを形成することから、従来発生したような半導体部品の基材への  
沈み込みを防ぐことが出来、その結果、回路パターンの断線が無く、高品質の  
半導体部品実装済部品、及び半導体部品実装済完成品を安定して生産すること  
10 ができる。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載  
されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白で  
ある。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から  
外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。



## 請 求 の 範 囲

1. 半導体素子 (3) の素子電極 (5) 上にワイヤボンディング法を用いて  
5 バンプ (4, 4 A) を形成し、

熱可塑性樹脂シート (7 a) と上記半導体素子を位置合わせし、

上記熱可塑性樹脂シートと上記半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性樹脂  
シートを熔融して上記半導体素子の上記バンプの端面 (9) 以外の部分を覆う  
熱可塑性樹脂部 (7) を形成し、

10 熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

2. 半導体ウェーハ (1) をダイシングして得られた個片の半導体素子  
(3) の素子電極 (5) 上にワイヤボンディング法を用いてバンプ (4, 4  
A) を形成し、

15 熱可塑性樹脂シート (7 a) 上に一個若しくは複数個の上記個片半導体素子を位置合わせし、

上記熱可塑性樹脂シートと上記個片半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性  
樹脂シートを熔融して上記個片半導体素子の上記バンプの端面 (9) 以外の部  
分を覆う熱可塑性樹脂部 (7) を形成し、

20 熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

3. 半導体ウェーハ (1) の半導体素子電極上にワイヤボンディング法を用いてバンプ (4, 4 A) を形成し、

上記バンプが形成された上記半導体ウェーハをダイシングし、個片の半導体  
25 素子 (3) に分割、

熱可塑性樹脂シート (7 b) 上に一個若しくは複数個の上記個片半導体素子を位置合わせし、

上記熱可塑性樹脂シートと上記個片半導体素子を熱プレスして上記熱可塑性

樹脂シートを溶融して上記個片半導体素子の上記バンプの端面（９）以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（７）を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

5        ４． 半導体ウェーハ（１）の半導体素子電極（５）上にワイヤボンディング法を用いてバンプ（４，４Ａ）を形成し、

上記半導体ウェーハに熱可塑性樹脂シート（７ａ）を位置合わせし、

10        上記半導体ウェーハと上記熱可塑性樹脂シートを熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハの上記バンプの端面（９）以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（７）を形成し、

熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

15        ５． 請求項１又は請求項２又は請求項３に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージのバンプの露出した端面側の熱可塑性樹脂部に導電性ペースト（１２）を用いて回路パターンを印刷し、

上記回路パターンの所定位置に金属粒子（１１）を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

20        導電性ペースト硬化後の上記半導体素子パッケージを熱可塑性樹脂シート上に位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（７ｃ）を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

25        ６． 請求項５に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージの電極面側に導電性ペースト（１２）を用いて回路パターンを印刷し、

上記回路パターンの所定位置に金属粒子（１１）を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体素子パッケージを熱可塑性樹脂シート上に位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（7 d）を形成し、

5 熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットすることを所定回数行い、パッケージを多層化する半導体素子パッケージ製造方法。

7. 請求項4に記載の半導体素子パッケージ製造方法において、熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングする前の上記半導体ウェーハの電極面側に導電性ペースト（12）を用いて回路パターンを印刷し、

10 上記回路パターンの所定位置に金属粒子（11）を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

導電性ペースト硬化後の上記半導体ウェーハを熱可塑性樹脂シートに位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（7c）を形成し、

15 上記金属粒子を有しかつ熱プレスされた上記半導体ウェーハをダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製造方法。

8. 請求項4に記載の半導体素子パッケージ製造方法において、熱プレスされた上記半導体ウェーハ及び上記熱可塑性樹脂部をダイシングする前の上記半導体ウェーハの電極面側に導電性ペースト（12）を用いて回路パターンを印刷し、

20 上記回路パターンの所定位置に金属粒子（11）を配置し、上記導電性ペーストを硬化し、

25 導電性ペースト硬化後の上記半導体ウェーハを熱可塑性樹脂シートに位置合わせし、熱プレスして上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体ウェーハの上記金属粒子の端面以外の部分を覆う熱可塑性樹脂部（7c）を形成することを所定回数繰り返して多層化した後、上記金属粒子を有しかつ熱プレスされた上記半導体ウェーハをダイシングすることを備える半導体素子パッケージ製

造方法。

9. 上記熱可塑性樹脂部（7）を形成するとき、上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子の上記バンプの端面（9）以外の上記バンプが形成された上記半導体素子の面を覆うようにした請求項1～4，6～8のいずれか1つに記載の半導体素子パッケージ製造方法。

10. 第1熱可塑性樹脂シート（13）上に導電性ペースト（12）を用いて回路パターンを印刷し、

上記第1熱可塑性樹脂シートの上記回路パターンの所定位置に請求項1から請求項8のいずれかに記載の上記半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージ及び電子部品（15）を搭載し、

上記半導体素子パッケージ及び上記電子部品が搭載された上記第1熱可塑性樹脂シートに第2熱可塑性樹脂シート（13A）を位置合わせし、熱プレスして上記第2熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体パッケージ及び上記電子部品を覆う熱可塑性樹脂部（13B）を形成することを備える電子部品モジュール製造方法。

11. 上記熱可塑性樹脂部（7）を形成するとき、上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子の上記バンプの端面（9）以外の上記バンプが形成された上記半導体素子の面を覆うようにした請求項10に記載の電子部品モジュール製造方法。

12. ICチップと外部と送受信を行う為のアンテナコイル（26）とを有する非接触ICカードであって、

熱可塑性樹脂基材（23）に導電性ペースト（22）にて、上記ICチップのIC電極部と電氣的に接続可能な回路パターン、若しくは、上記アンテナコイルを構成するコイルパターンを含む上記IC電極部と電氣的に接続する回路パターンを印刷し、

上記ICチップを有しかつ請求項1から請求項9のいずれかに記載の上記半導体素子パッケージ製造方法により製造された半導体素子パッケージの上記ICチップの上記IC電極部が上記回路パターンと接続するように、上記回路パ

ターンの上に上記半導体素子パッケージを配置し、

上記導電性ペーストを硬化させ、

上記導電性ペースト硬化後の上記熱可塑性樹脂基材の上記半導体素子パッケージ搭載面側に熱可塑性樹脂シート（２３Ａ）を位置合わせし、熱プレスして  
5 上記熱可塑性樹脂シートを溶融して上記半導体素子パッケージを覆う熱可塑性樹脂部（２３Ｂ）を形成し、

熱プレス後の上記熱可塑性樹脂部をカットし、カード化することを備える非接触ＩＣカードの製造方法。

１３． 請求項１～４，６～８のいずれか１つに記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造される半導体素子パッケージ。

１４． 請求項９に記載の半導体素子パッケージ製造方法により製造される半導体素子パッケージ。

１５． 半導体素子（４１４）の bumps（４１３）に接触して上記半導体素子と電氣的に接続され導電性ペーストにて形成される回路パターン（４１６）  
15 を基材（４２２）のパターン形成面（４２３）上に形成して当該回路パターンへの上記半導体素子の実装を行なう半導体素子実装済部品の製造方法において、

上記基材に上記半導体素子を挿入するとともに、上記パターン形成面に上記半導体素子の上記 bumps を露出させた状態で近接させ、

上記パターン形成面に露出した上記 bumps に対して、上記回路パターンと上記 bumps との接触面積を増加させる接触面積増加部（４１８，１１３１，１１  
20 ３２）を形成することを備える半導体素子実装済部品の製造方法。

１６． 上記接触面積増加時に、上記 bumps 又は上記 bumps 近傍の上記パターン形成面に接触して増加部形成部材（４５０、４５５、４５７）により上記接触面積増加部を形成し、

上記増加部形成部材を上記 bumps 又は上記 bumps 近傍の上記パターン形成面に押圧する請求項１５記載の半導体素子実装済部品の製造方法。

１７． 上記増加部形成部材は円筒形状であるとき、上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記 bumps を成形して上記 bumps に上記接触面積増加部

としての突部（４１８）を形成する、請求項１６記載の半導体素子実装済部品の製造方法。

５ １８． 上記増加部形成部材が先端（４５６）に凹凸部（１５６１）を有するとき、上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記バンプを成形して上記バンプに上記接触面積増加部としての凹凸部（１１３１）を形成する、請求項１６記載の半導体素子実装済部品の製造方法。

１０ １９． 上記増加部形成部材が円筒形状であるとき、上記増加部形成部材で押圧する押圧動作にて上記バンプ近傍の上記パターン形成面を押圧して上記バンプ近傍に接触面積増加用溝（１５７２）を形成して上記バンプを上記基材から露出させる、請求項１６記載の半導体素子実装済部品の製造方法。

２０． 請求項１５から１９のいずれか１つに記載の半導体素子実装済部品の製造方法により製造された半導体素子実装済部品（４２１）を封止する半導体素子実装済完成品の製造方法。

１５ ２１． 請求項１５から１９のいずれか１つに記載の半導体素子実装済部品の製造方法にて製造された半導体素子実装済部品（４２１）を備える半導体素子実装済完成品。

２２． 請求項２０に記載の半導体素子実装済完成品の製造方法にて製造される半導体素子実装済完成品。

２０ ２３． 上記半導体素子実装済完成品は非接触ＩＣカードである、請求項２１記載の半導体素子実装済完成品。

２４． 上記半導体素子実装済完成品は非接触ＩＣカードである、請求項２２記載の半導体素子実装済完成品。

２５ ２５． 半導体素子（４１４）のバンプ（４１３）に接触して上記半導体素子と電気的に接続され導電性ペーストにて形成される回路パターン（４１６）を基材（４２２）のパターン形成面（４２３）上に形成することで当該回路パターンへの上記半導体素子の実装を行なう半導体素子実装済部品の製造装置において、

上記基材に上記半導体素子を挿入するとともに、上記パターン形成面に上記

半導体素子の上記バンブを露出させ又は非露出な状態で近接させる半導体素子押圧装置（４７３）と、

上記パターン形成面に露出又は近接した上記バンブに対して、上記回路パターンと上記バンブとの接触面積を増加させる接触面積増加部（４１８、１１３１、１１３２）を形成する接触面積増加装置（４５０、４５３、４５４、４５５、４５７）と、

を備える半導体素子実装済部品の製造装置。

２６． 上記接触面積増加装置は、

上記バンブに接触して、又は上記バンブ近傍の上記パターン形成面に接触して上記接触面積増加部を形成する増加部形成部材（４５０、４５５、４５７）と、

上記増加部形成部材を上記バンブ又は上記バンブ近傍の上記パターン形成面に押圧する増加部形成部材用押圧装置（４５４）とを有する、請求項２５記載の半導体素子実装済部品の製造装置。

２７． 上記増加部形成部材は、円筒形状にてなり、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンブを成形して上記バンブに上記接触面積増加部としての突部（４１８）を形成する、請求項２６記載の半導体素子実装済部品の製造装置。

２８． 上記増加部形成部材は、先端（４５６）に凹凸部（１５６１）を有し、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンブを成形して上記バンブに上記接触面積増加部としての凹凸部（１１３１）を形成する、請求項２６記載の半導体素子実装済部品の製造装置。

２９． 上記増加部形成部材は、円筒形状にてなり、上記増加部形成部材用押圧装置による押圧動作にて上記バンブ近傍の上記パターン形成面を押圧して上記バンブ近傍に接触面積増加用溝（１５７２）を形成して上記バンブを上記基材から露出させる、請求項２６記載の半導体素子実装済部品の製造装置。

３０． 請求項２５から２９のいずれか１つに記載の半導体素子実装済部品の製造装置と、

上記半導体素子実装済部品の製造装置にて製造された半導体素子実装済部品  
(421) を封止する封止装置と、  
を備える半導体素子実装済完成品の製造装置。

31. 請求項25から29のいずれか1つに記載の半導体素子実装済部品の  
5 製造装置にて製造された半導体素子実装済部品(421) を備える半導体素  
子実装済完成品。

32. 請求項30に記載の半導体素子実装済完成品の製造装置にて製造さ  
れる半導体素子実装済完成品。

33. 上記半導体素子実装済完成品は非接触ICカードである、請求項3  
10 1に記載の半導体素子実装済完成品。

34. 上記半導体素子実装済完成品は非接触ICカードである、請求項3  
2に記載の半導体素子実装済完成品。



P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 662004	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04699	国際出願日 (日.月.年) 13.07.00	優先日 (日.月.年) 16.07.99
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 9A-C 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし  
☐ 出願人は図を示さなかった。  
☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 9-64078, A (松下電工株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) 図1, 2 (ファミリーなし)	1-14
X	J P, 9-172021, A (ソニー株式会社) 30. 6月. 1997 (30. 06. 97) 【0021】-【0024】図5 (ファミリーなし)	15-17, 20-27, 30-34
Y		18, 19, 28, 29
Y	J P, 10-112479, A (富士ゼロックス株式会社) 28. 4月. 1998 (28. 04. 98) 第2図 (ファミリーなし)	18, 28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 10. 00

国際調査報告の発送日

24.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松本 貢

4 R

7920

電話番号 03-3581-1101 内線 6413

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 6-163551, A (関西日本電気株式会社) 10. 6 月. 1994 (10. 06. 94) 図3 (ファミリーなし)	19, 29

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04699

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-64078, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 07 March, 1997 (07.03.97), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-14
X	JP, 9-172021, A (Sony Corporation), 30 June, 1997 (30.06.97),	15-17, 20-27, 30-34
Y	Par. Nos. [0021] to [0024]; Fig. 5 (Family: none)	18, 19, 28, 29
Y	JP, 10-112479, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 28 April, 1998 (28.04.98), Fig. 2 (Family: none)	18, 28
Y	JP, 6-163551, A (NEC Kansai, Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94), Fig. 3 (Family: none)	19, 29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 October, 2000 (10.10.00)Date of mailing of the international search report  
24 October, 2000 (24.10.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO,**



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 30 January 2001 (30.01.01)	
<b>International application No.</b> PCT/JP00/04699	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 662004
<b>International filing date (day/month/year)</b> 13 July 2000 (13.07.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 16 July 1999 (16.07.99)
<b>Applicant</b> TSUKAHARA, Norihito et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

12 December 2000 (12.12.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	<b>Authorized officer</b> Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

13 T  
**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

10/031,000

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 662004	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/04699	International filing date (day/month/year) 13 July 2000 (13.07.00)	Priority date (day/month/year) 16 July 1999 (16.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/56, 21/60		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 12 December 2000 (12.12.00)	Date of completion of this report 29 August 2001 (29.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04699

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 00/04699

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-24	YES
	Claims	25-34	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-24	YES
	Claims	25-34	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-34	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## Cited Documents:

- Document 1: JP, 9-172021, A (Sony Corp.), June 30, 1997  
(30.06.97), (Family: none)
- Document 2: JP, 10-112479, A (Fuji Xerox Co., Ltd.),  
April 28, 1998 (28.04.98), (Family: none)
- Document 3: JP, 6-163551, A (NEC Kansai, Ltd.), June 10,  
1994 (10.06.94), (Family: none)
- Document 4: US, 5705852, A (Sony Chemicals Corp.), June  
6, 1998 (06.06.98)  
& JP, 8-287208, A & EP, 737935, A2

The invention disclosed in Claims 1 to 14

The invention set forth in these claims is novel and involves an inventive step in relation to the inventions disclosed in Documents 1 to 4 (hereinafter referred to as "Cited Invention 1", etc.).

None of Cited Inventions 1 to 4 includes the feature of cutting a thermoplastic resin sheet by thermally pressing it and this feature would not be obvious to a person skilled in the art.

The invention disclosed in Claims 15 to 24

The invention set forth in these claims is novel and involves an inventive step in relation to Cited Inventions

**THIS PAGE BLANK (uspto)**



1 to 4.

Since in Cited Invention 1 the "bump (12)" is not exposed on the "land (11A)"-forming surface of the "substrate (11)", said invention does not include the feature set forth in Claim 15 wherein "the above-mentioned bump is exposed on the above-mentioned pattern-forming surface" and this feature would not be obvious to a person skilled in the art. Since Claims 16 to 24 refer directly or indirectly back to Claim 15, the invention set forth in these claims is also novel and involves an inventive step.

The invention disclosed in Claims 25 to 27 and 30 to 32

The invention set forth in these claims lacks novelty over Cited Invention 1.

The feature of Cited Invention 1 wherein the "cone section (12A)", the "bump-molding device (20)", and the "bump (12)" are placed in close proximity to the "land (11A)" without them being exposed externally by means of an "insulation film (13)" are equivalent to the "contact area-increasing section", the "increasing section-forming member/the contact area-increasing device/the pressing device for forming the increasing section-forming member" and the feature of "placing the above-mentioned bumps of the semiconductor element in close proximity to the above-mentioned patterned surface whilst said bumps are in an (exposed or) unexposed state".

The invention disclosed in Claim 28

The invention set forth in this claim does not involve an inventive step in the light of Cited Inventions 1 and 2.

It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the "undulating pattern-forming tool (32)" for the bump head section of Cited Invention 2 to the "bump-molding device (20)" of Cited Invention 1.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The invention disclosed in Claim 29

The invention set forth in this claim does not involve an inventive step in the light of Cited Inventions 1 and 3.

It is clear that the "recessed step section (4)" of the "capillary" of Cited Invention 3 increases the contact area of the bump and it would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying this feature to the manufacturing method of Cited Invention 1.

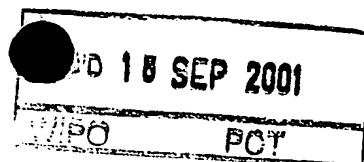
The invention disclosed in Claims 33 and 34

The invention set forth in these claims does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 4.

It is clear from Cited Invention 4 that the feature of using face-down bonding in a non-contact-type IC card is common practice and it would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying this feature to the manufacturing method of Cited Invention 1.

THIS PAGE BLANK

PCT



## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 662004	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/04699	国際出願日 (日.月.年) 13.07.00	優先日 (日.月.年) 16.07.99
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> H01L21/56, 21/60		
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT-36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>4</u> ページからなる。  <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で _____ ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 12.12.00	国際予備審査報告を作成した日 29.08.01	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)  中 澤 登 印	4 R 8727
電話番号 03-3581-1101 内線 6758		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (uspro)**



## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-24	有
	請求の範囲	25-34	無
進歩性(IS)	請求の範囲	1-24	有
	請求の範囲	25-34	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-34	有
	請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

## &lt;引用文献&gt;

- 1: JP 9-172021 A(ソニー株式会社)  
30. 6月. 1997(30. 06. 97)(ファミリーなし)  
2: JP 10-112479 A(富士ゼロックス株式会社)  
28. 4月. 1998(28. 04. 98)(ファミリーなし)  
3: JP 6-163551 A(関西日本電気株式会社)  
10. 6月. 1994(10. 06. 94)(ファミリーなし)  
4: US 5705852 A(Sony Chemicals Corp.)  
6. 6月. 1998(06. 06. 98)  
& JP 8-287208 A & EP 737935 A2

## &lt;請求項1-14に係る発明について&gt;

本項に係る発明は、引用文献1-4に記載された発明(以下、それぞれ「引用発明1」のように記載する。)に対して新規性及び進歩性を有する。

引用発明1-4はいずれも熱可塑性樹脂シートを熱プレスしてカットする点を包含せず、またこの点は当業者にとって自明なものでもない。

## &lt;請求項15-24に係る発明について&gt;

本項に係る発明は、引用発明1-4に対して新規性及び進歩性を有する。

引用発明1は、「バンプ12」を「基板11」の「ランド11A」形成面に露出させるものではないから、同発明は請求項15に係る発明における「上記パターン形成面に露出した上記バンプ」の点について包含せず、またこの点は当業者にとって自明なものでもない。また、請求項16-24は直接的又は間接的に請求項15を引用するから、それらに係る各発明についても同様である。

## &lt;請求項25-27、30-32に係る発明について&gt;

本項に係る発明は、引用発明1に対して新規性を有しない。

引用発明1において、「円錐部12A」「バンプ成型装置20」及び「バンプ12」が「絶縁膜13」によって外部にさらされない状態で「ランド11A」へ近接させることは、それぞれ、本項発明における「接触面積増加部」「増加部形成部材/接触面積増加装置/増加部形成部材用押圧装置」及び「上記パターン形成面に上記半導体素子の上記バンプを(露出させ又は)非露出な状態で近接させる」に相当する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

<請求項 28 に係る発明について>

本項に係る発明は、引用発明 1、2 により進歩性を有しない。  
引用発明 2 のバンプ頭部に対する「凹凸形成ツール 32」を、引用発明 1 の「バンプ成型装置 20」に適用することは当業者であれば容易に想到できたことである。

<請求項 29 に係る発明について>

本項に係る発明は、引用発明 1、3 により進歩性を有しない。  
引用発明 3 の「キャピラリー」の「凹段部 4」によれば、バンプの接触面積を増加することができることは明らかであって、これを引用発明 1 の製造方法に適用することは当業者であれば容易に想到できたことである。

<請求項 33、34 に係る発明について>

本項に係る発明は、引用発明 1、4 により進歩性を有しない。  
引用発明 4 から明らかなように、フェイスダウンボンディングを非接触式 IC カードに用いる点は周知技術であり、この点を引用発明 1 の製造方法に適用することは当業者であれば容易に想到できたことである。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT



From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

AOYAMA, Tamotsu  
Aoyama & Partners  
IMP Building  
3-7, Shiromi 1-chome  
Chuo-ku, Osaka-shi  
Osaka 540-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 10 November 2000 (10.11.00)	
Applicant's or agent's file reference 662004	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/04699 ✓	International filing date (day/month/year) 13 July 2000 (13.07.00) ✓
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 16 July 1999 (16.07.99) ✓
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al ✓	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
16 July 1999 (16.07.99) ✓	11/202847 ✓	JP ✓	04 Sept 2000 (04.09.00)
08 Marc 2000 (08.03.00) ✓	2000/63686 ✓	JP ✓	04 Sept 2000 (04.09.00)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

S. Mandallaz

Telephone No. (41-22) 338.83.38



THIS PAGE BLANK (USPTO)

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)



From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

AOYAMA, Tamotsu  
Aoyama & Partners  
IMP Building  
3-7, Shiromi 1-chome  
Chuo-ku, Osaka-shi  
Osaka 540-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 25 January 2001 (25.01.01)		
Applicant's or agent's file reference 662004		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/04699 ✓	International filing date (day/month/year) 13 July 2000 (13.07.00) ✓	Priority date (day/month/year) 16 July 1999 (16.07.99) ✓
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al ✓		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

US ✓

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 25 January 2001 (25.01.01) under No. WO 01/06558

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



1/35

図 1 A

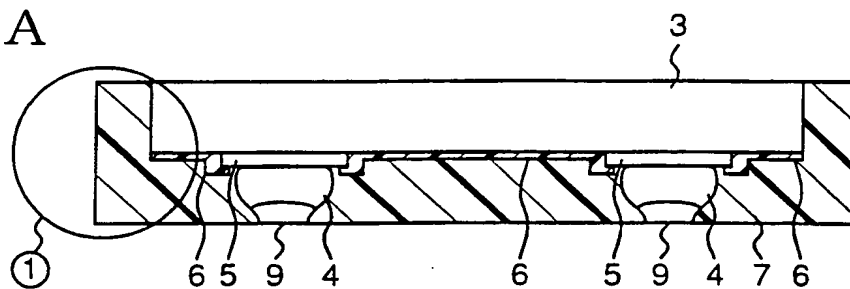
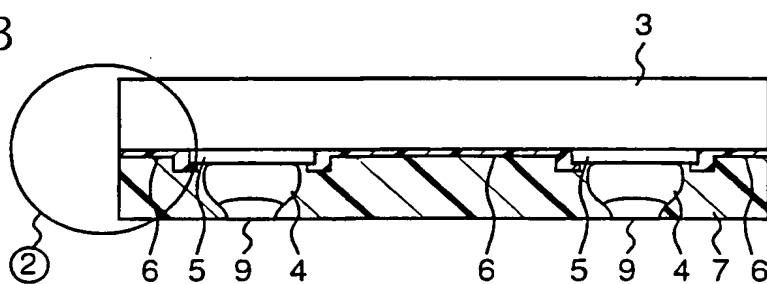


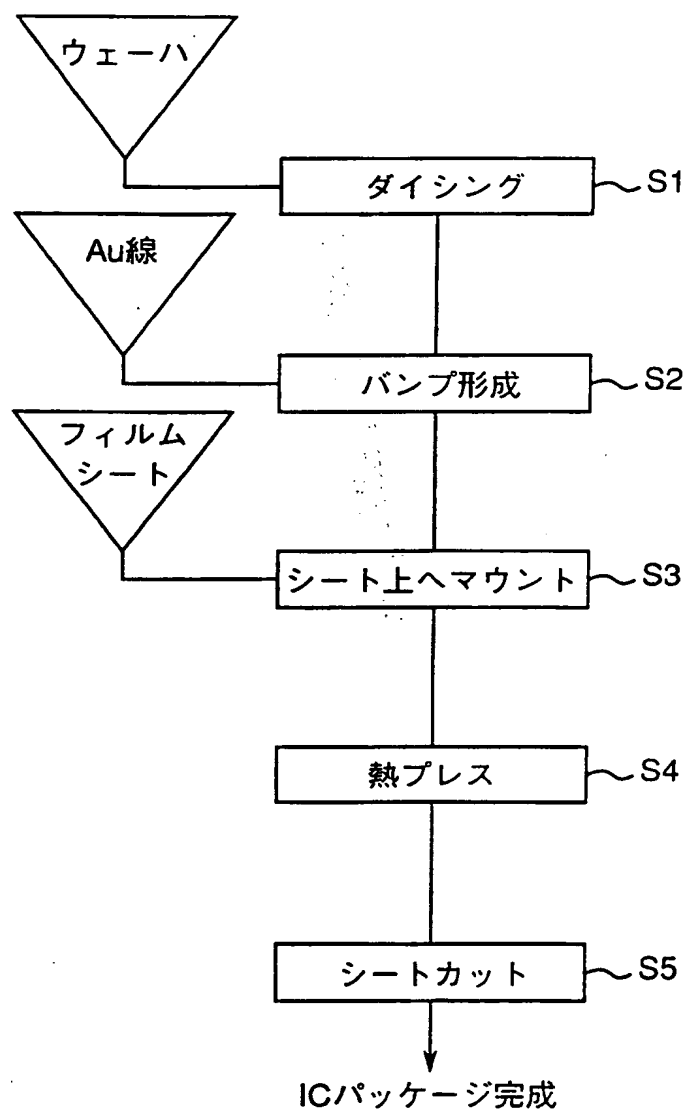
図 1 B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/35

図 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/35

図 3 A

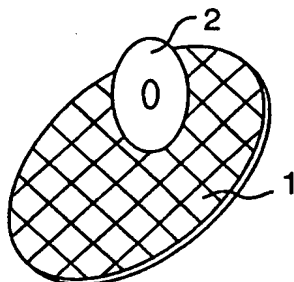


図 3 B

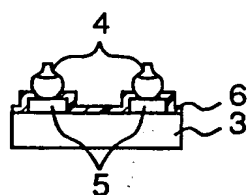


図 3 C

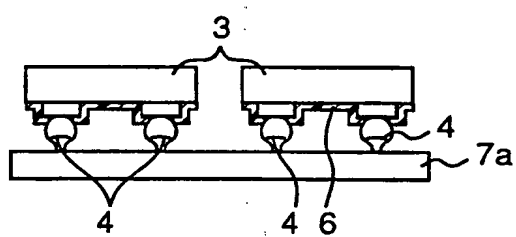


図 3 D

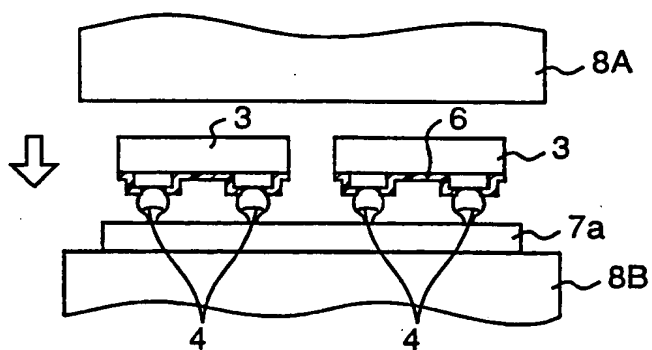
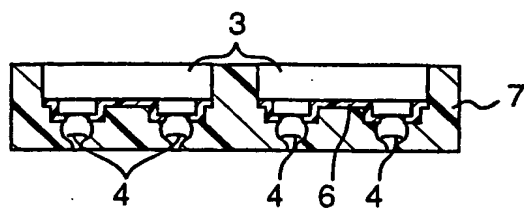
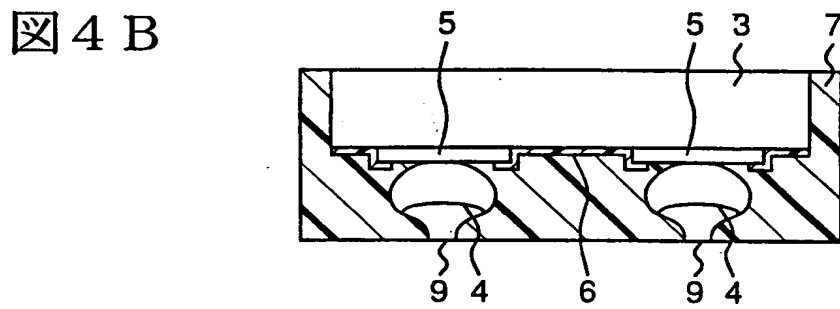
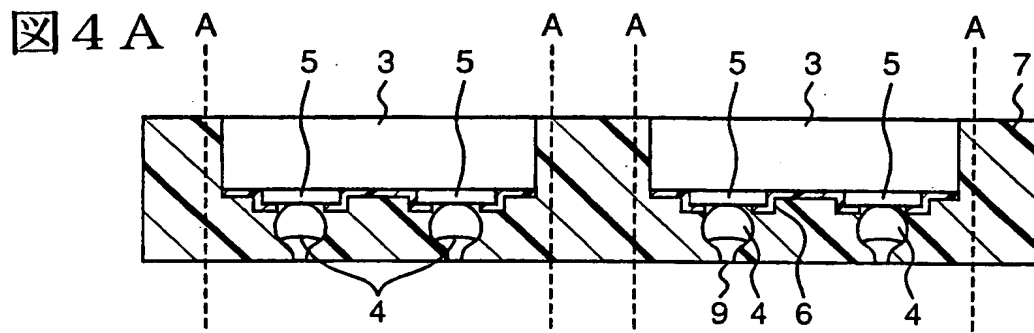


図 3 E



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 5 A

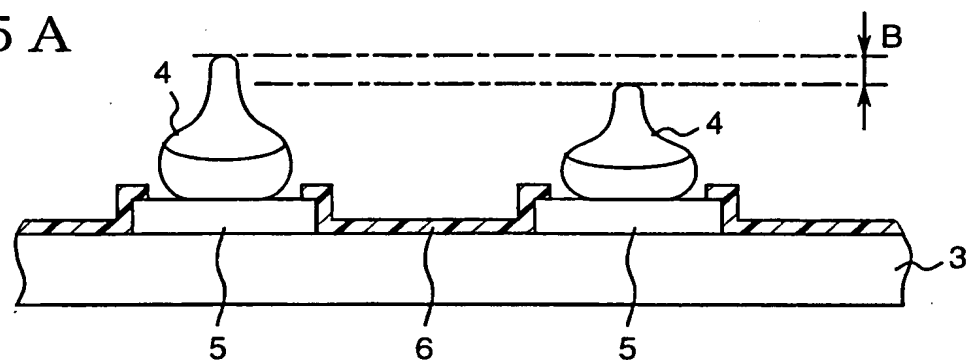


図 5 B

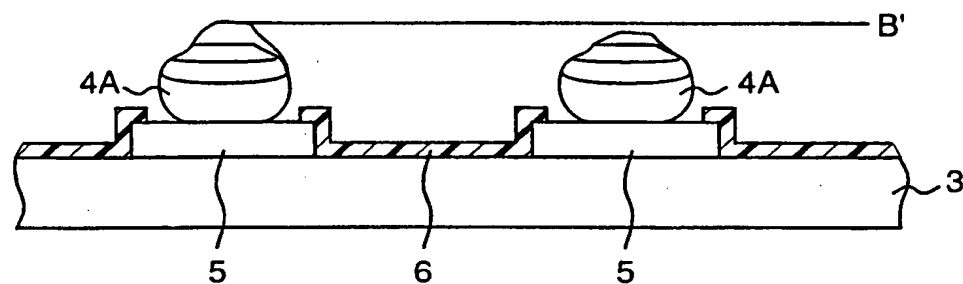
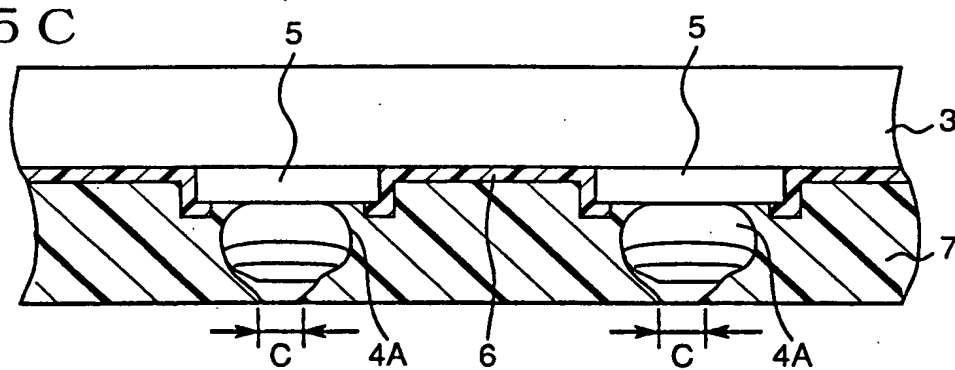


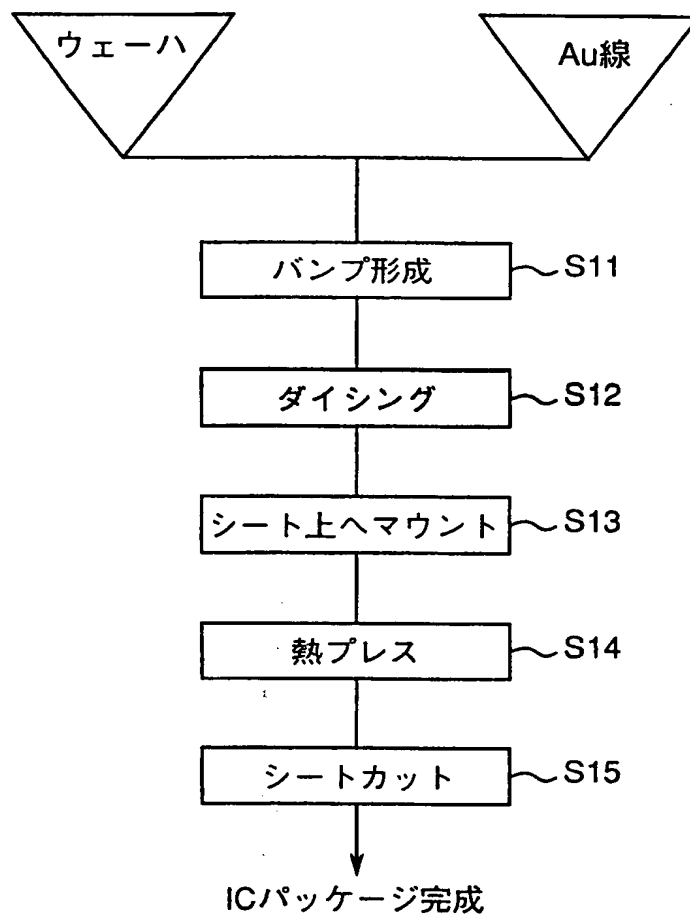
図 5 C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/35

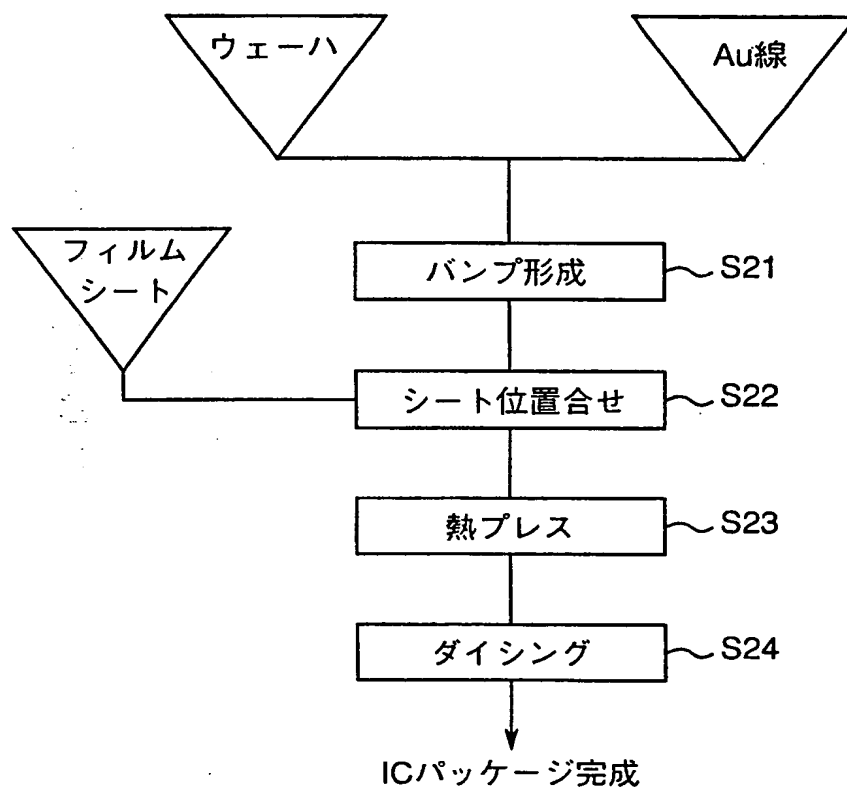
図 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/35

図 7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 8 A

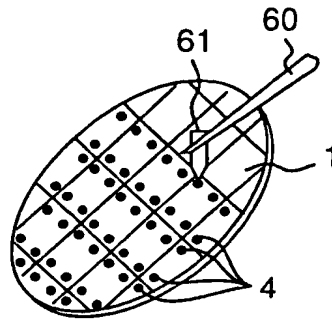


図 8 B

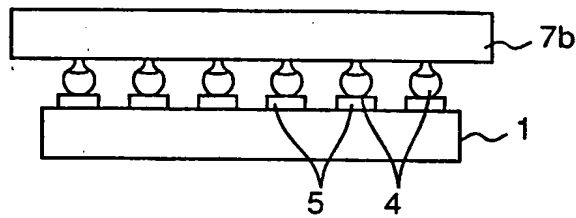
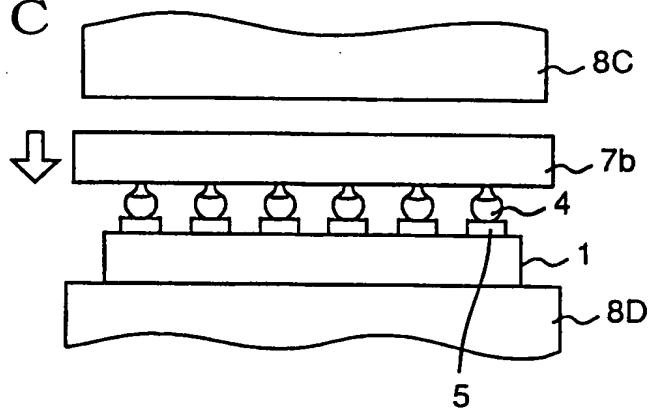


図 8 C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



9/35

図 9 A

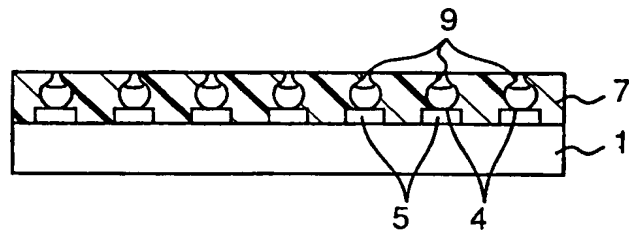


図 9 B

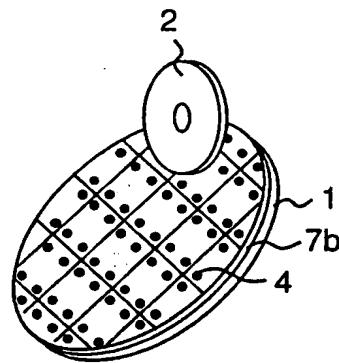
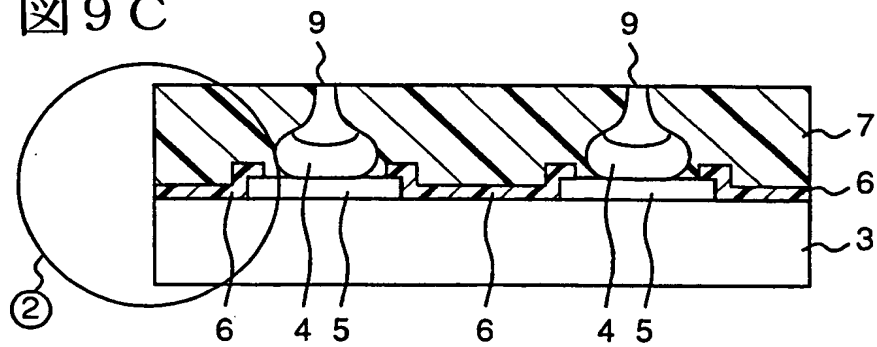


図 9 C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/35

図 10 A

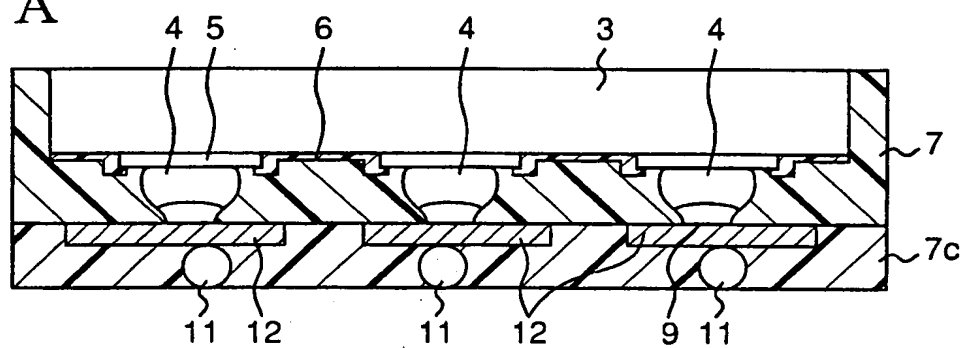
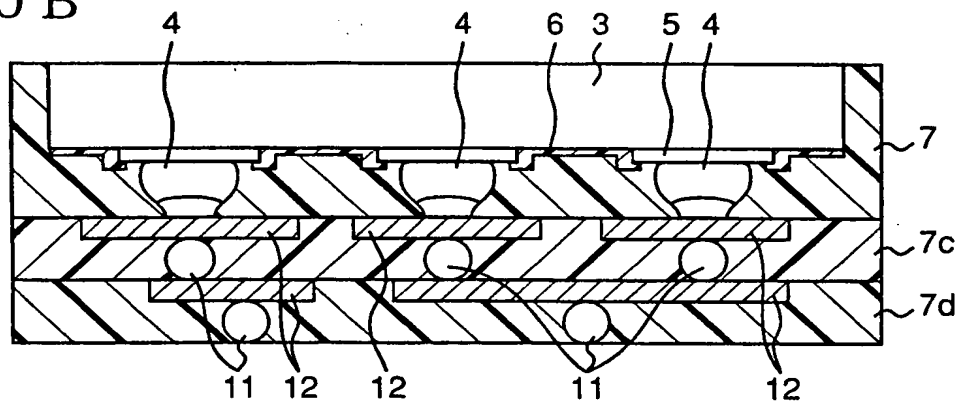
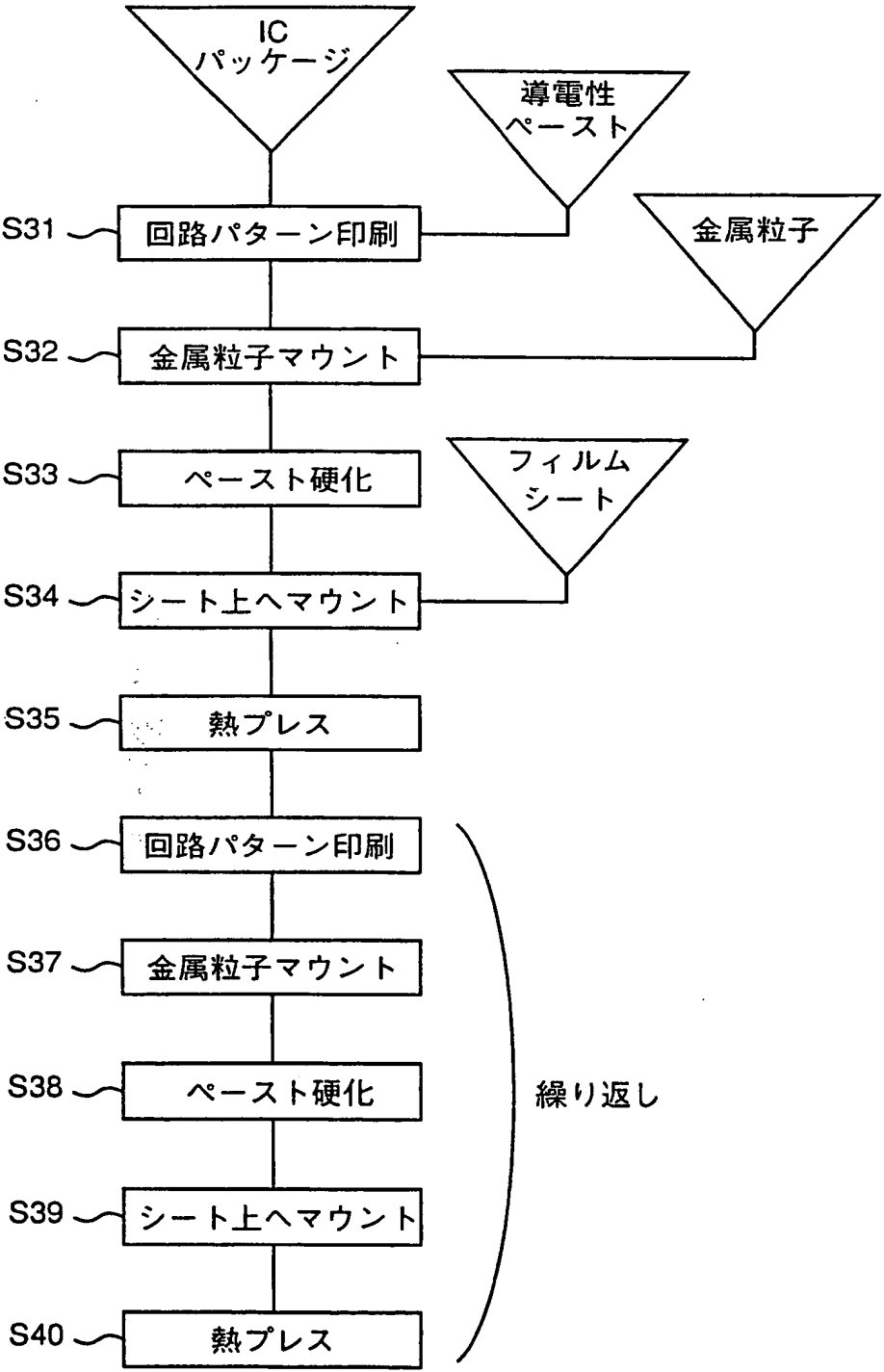


図 10 B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

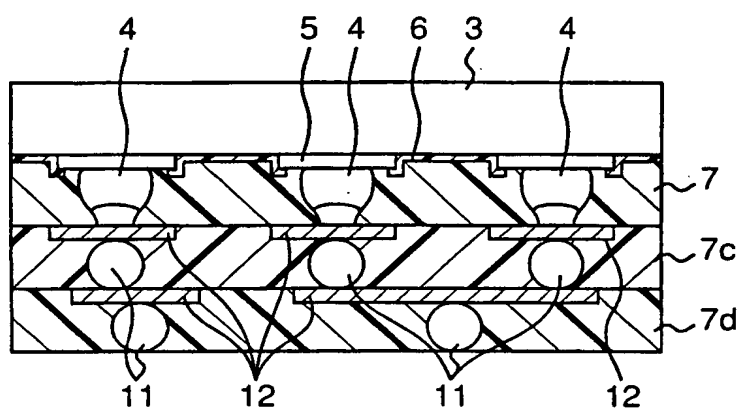
図 1 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12/35

図 12

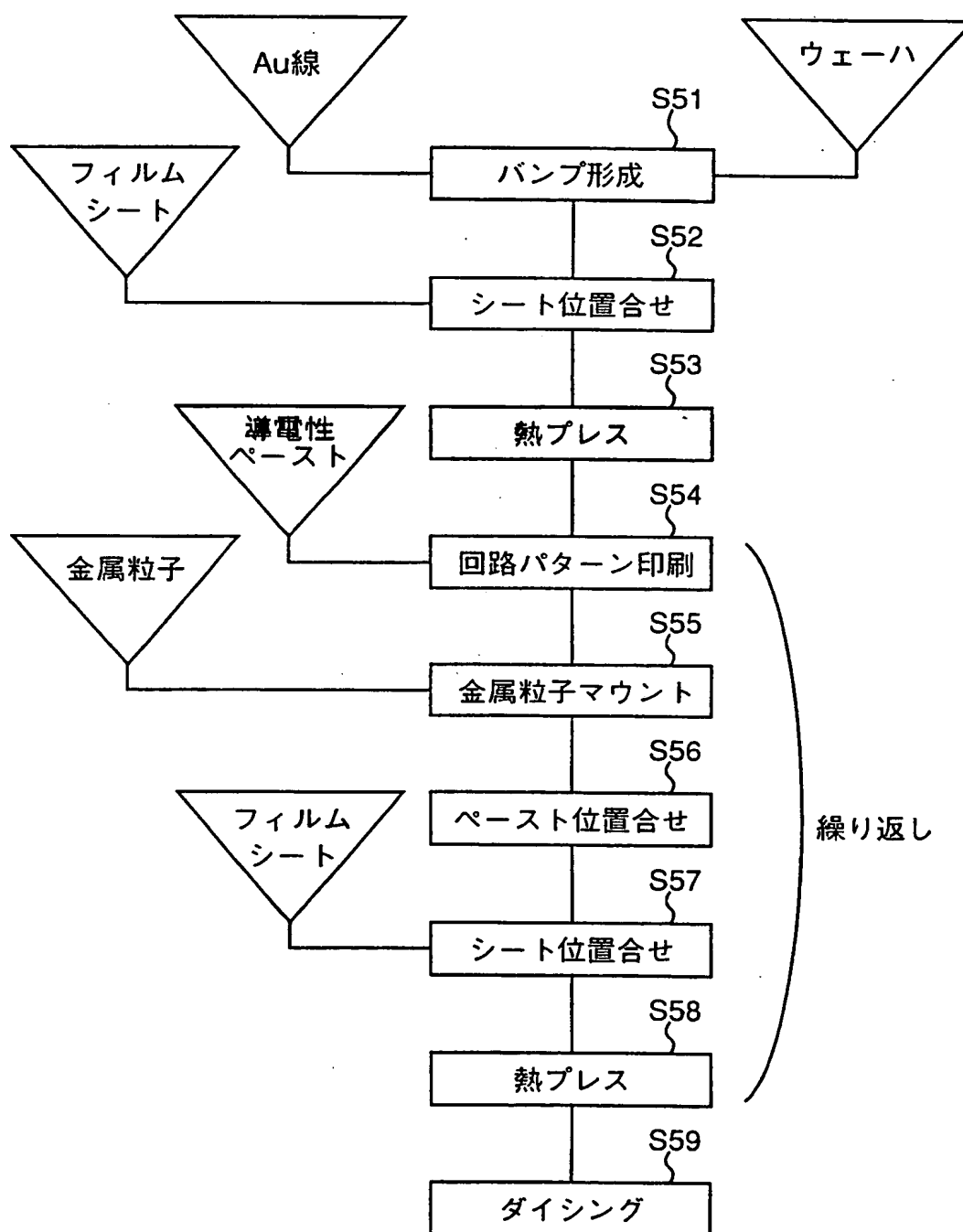


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



13/35

図 1 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

14/35

図 1 4 A

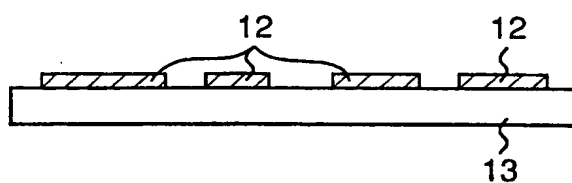


図 1 4 B

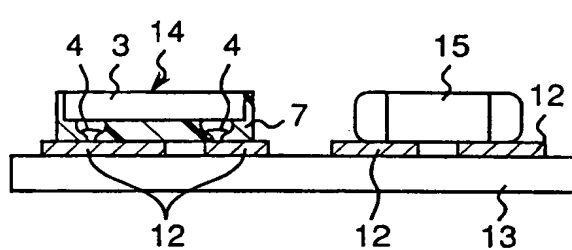


図 1 4 C

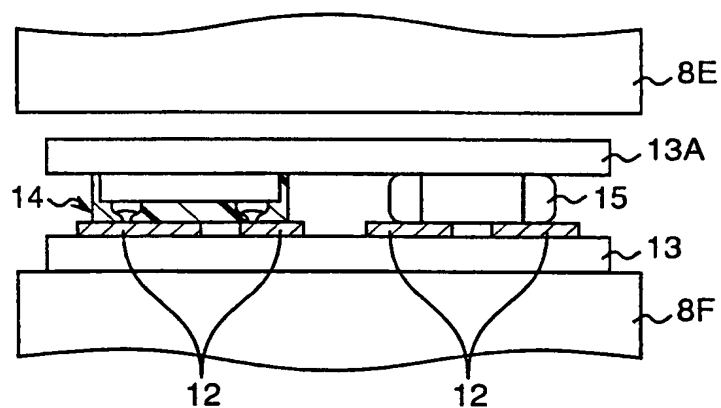
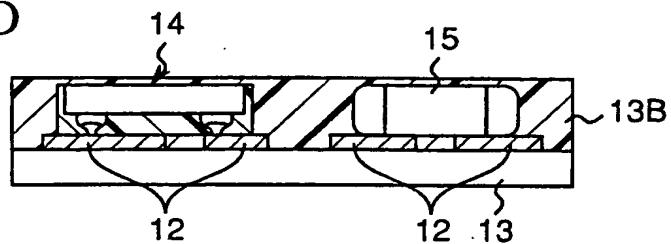


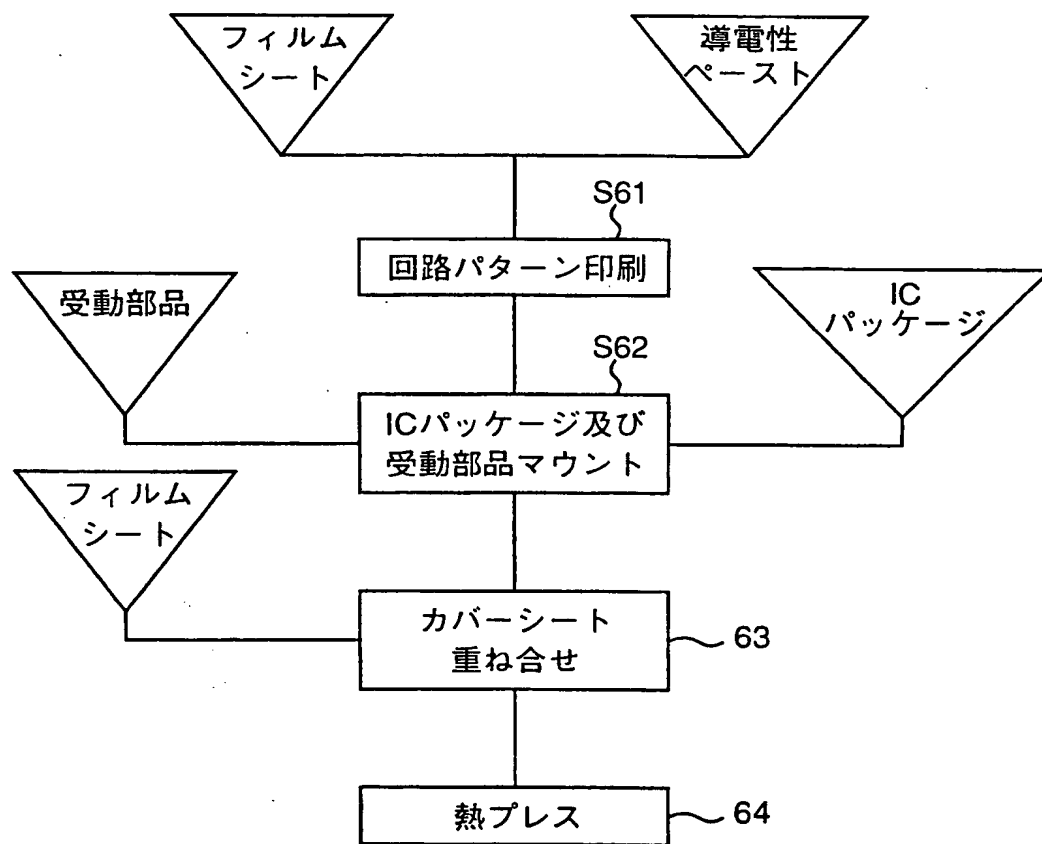
図 1 4 D



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

15/35

図 1 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 16 A

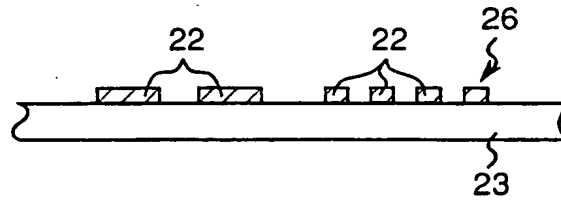


図 16 B

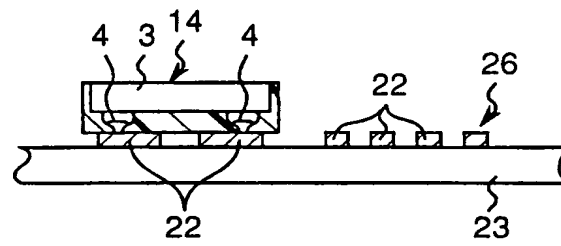


図 16 C

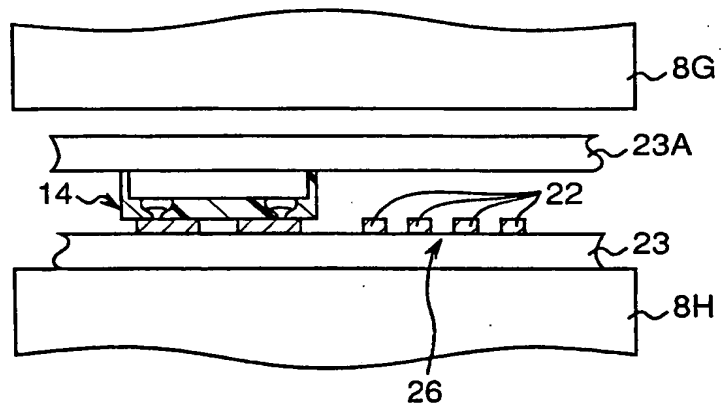
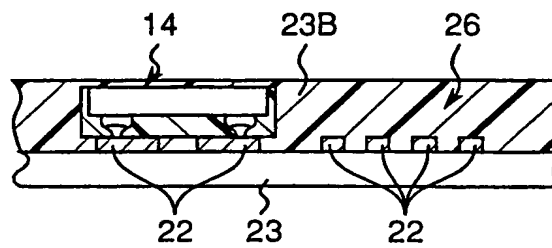


図 16 D

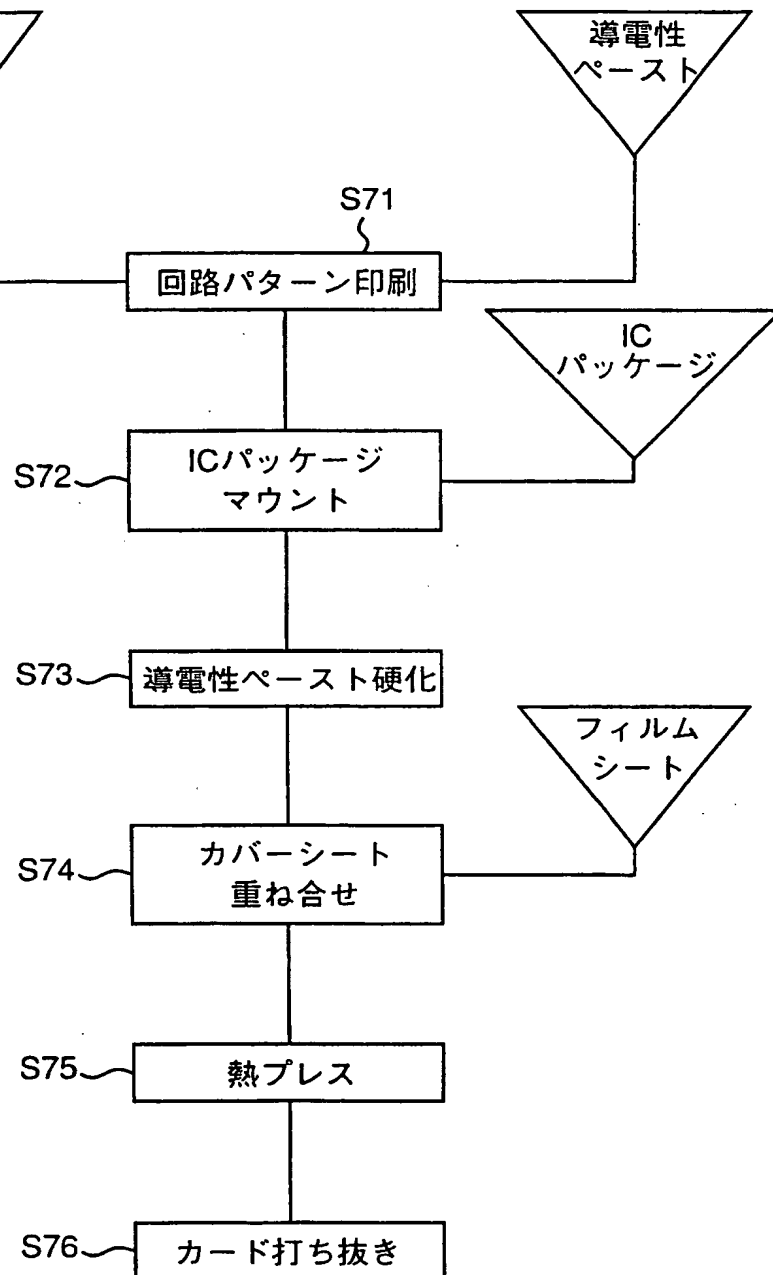


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



17/35

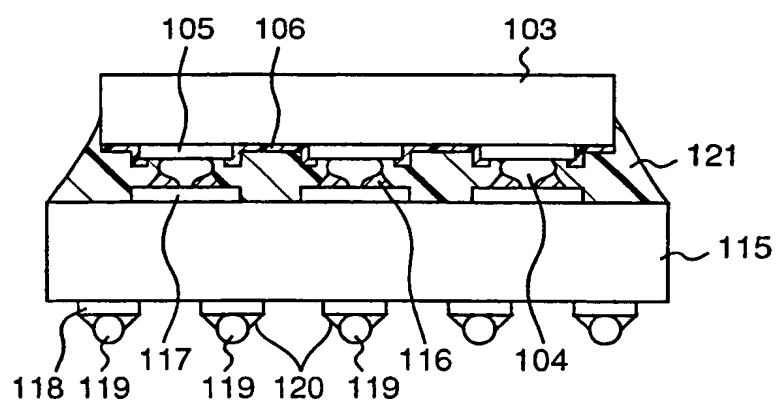
図 17



THIS PAGE BLANK (USPTO)

18/35

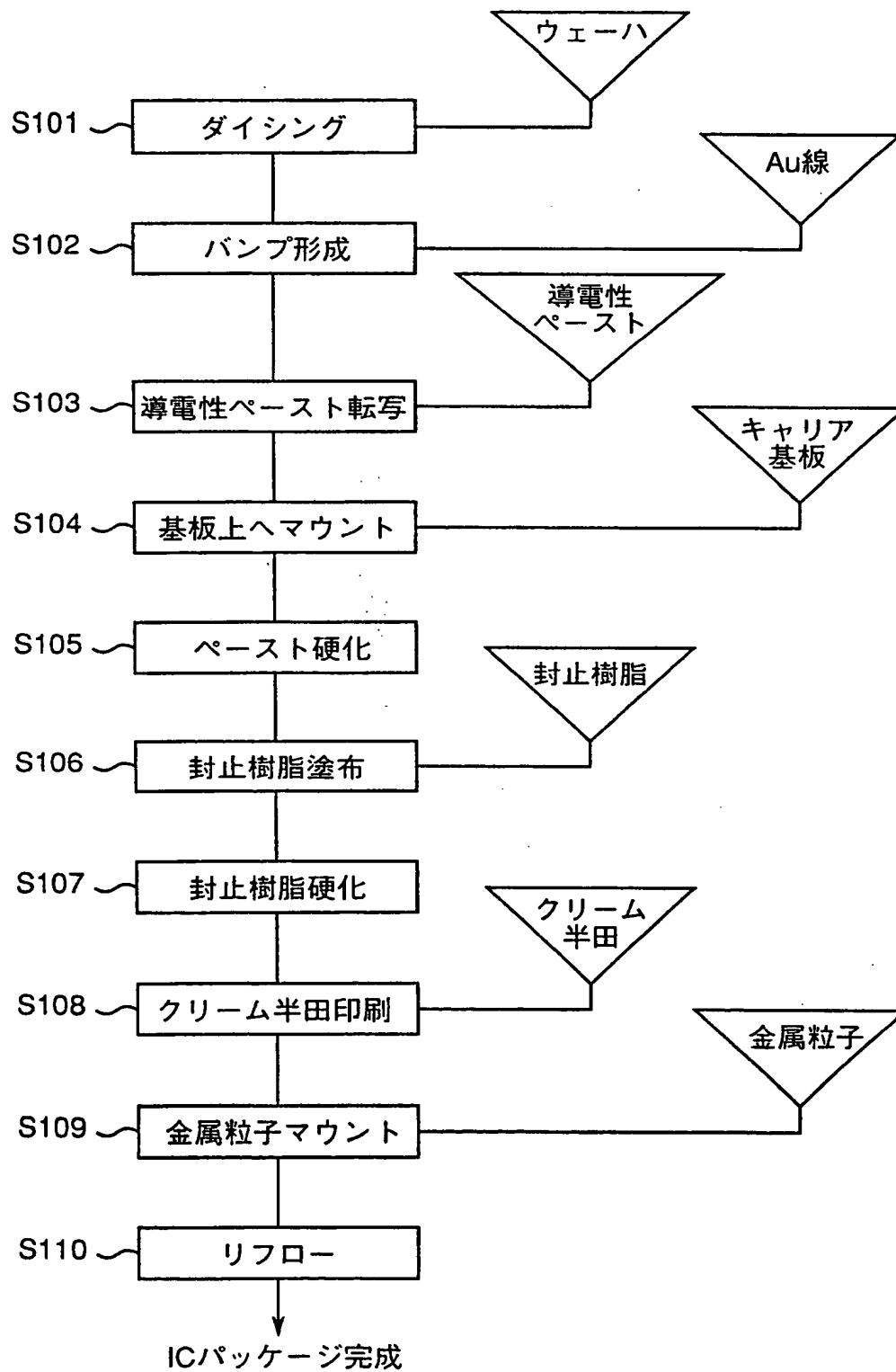
図 18



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19/35

図 19



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 20 A

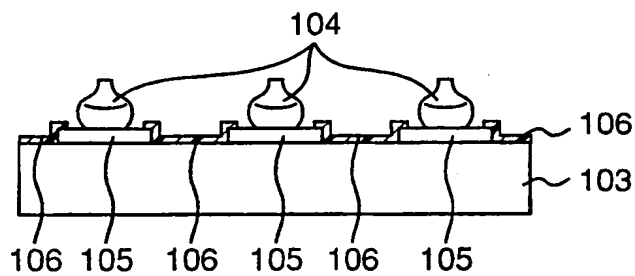


図 20 B

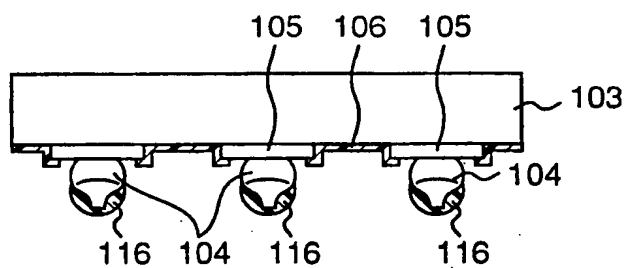


図 20 C

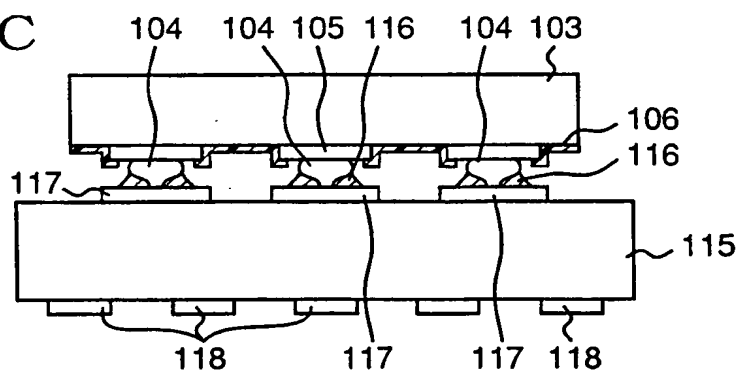
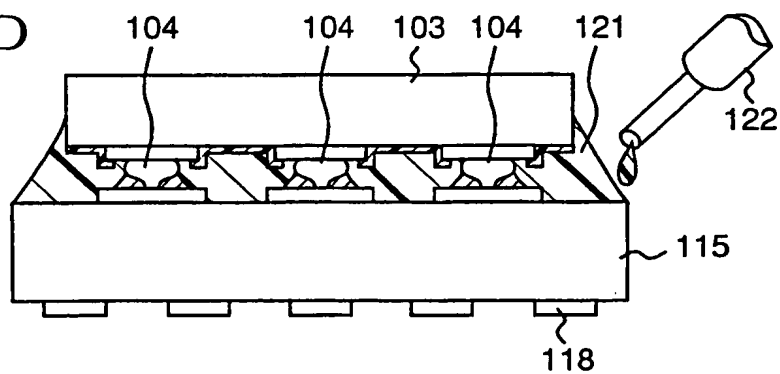


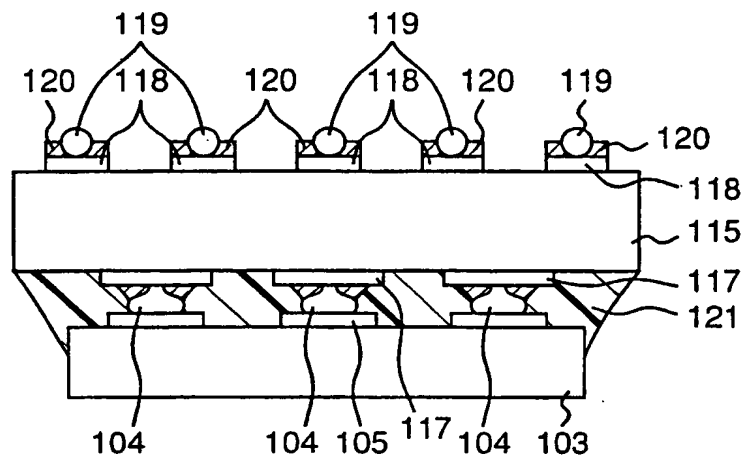
図 20 D



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 2 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図22

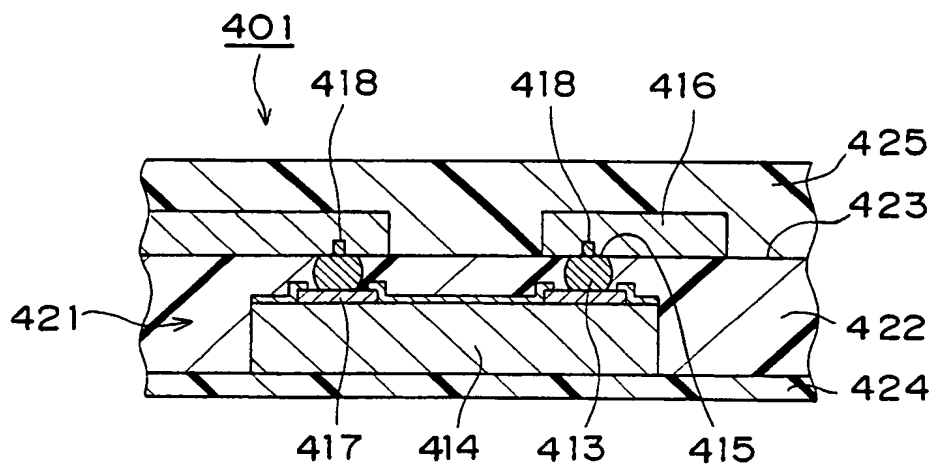


図23

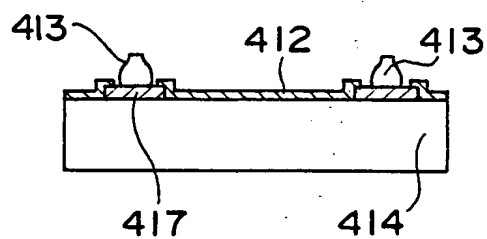
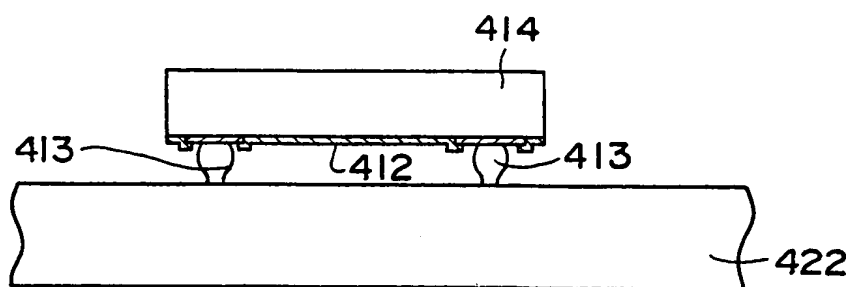


図24



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図25

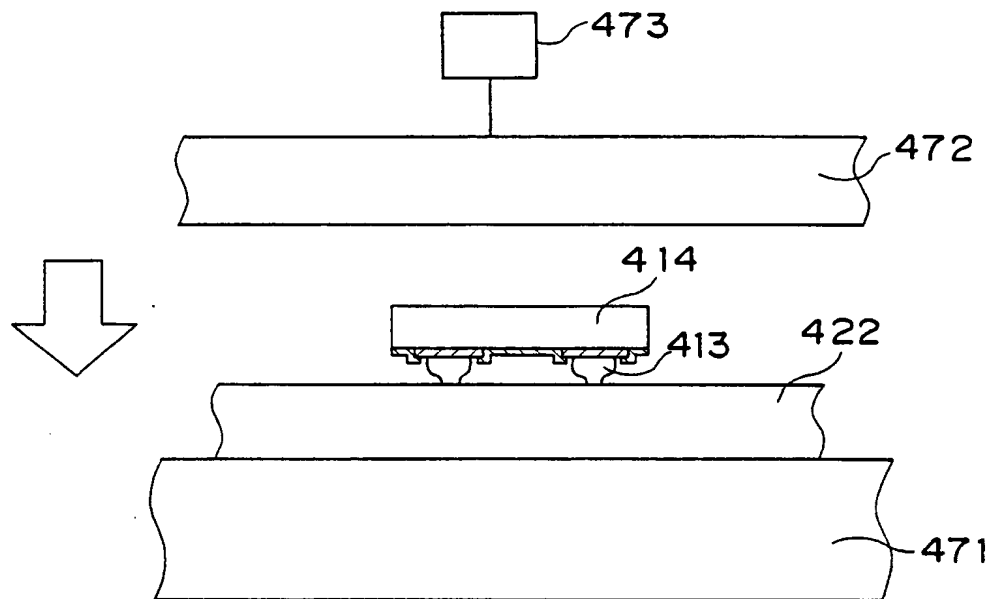
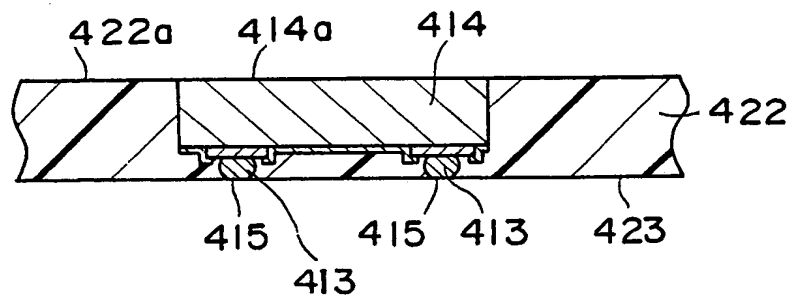


図26



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図27

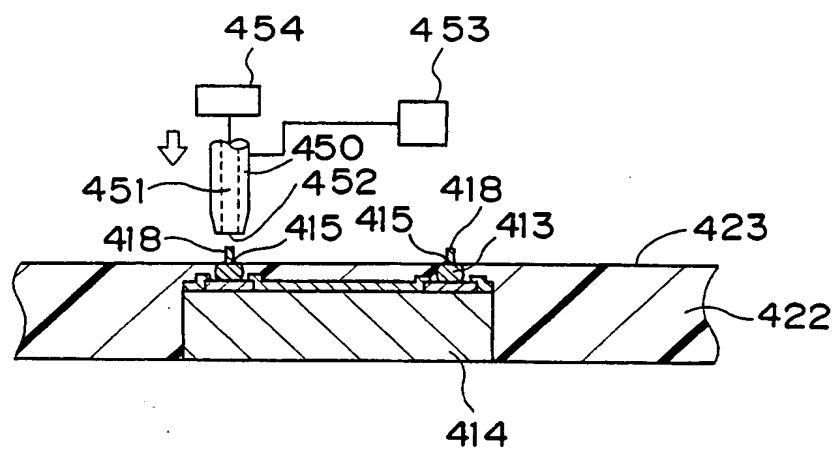
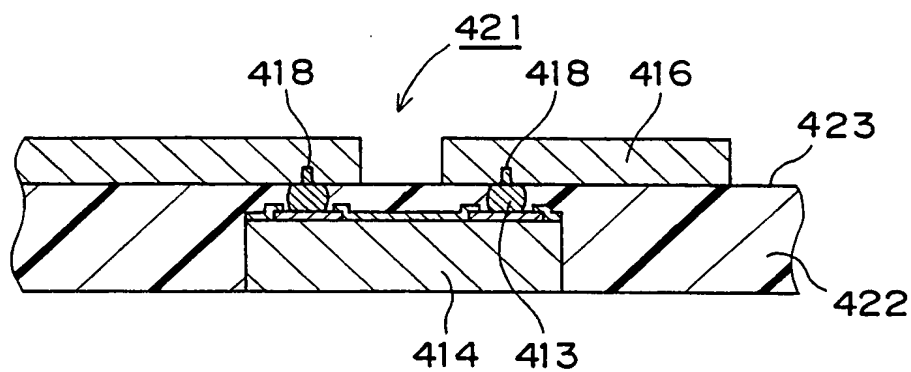


図28



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



25/35

図29

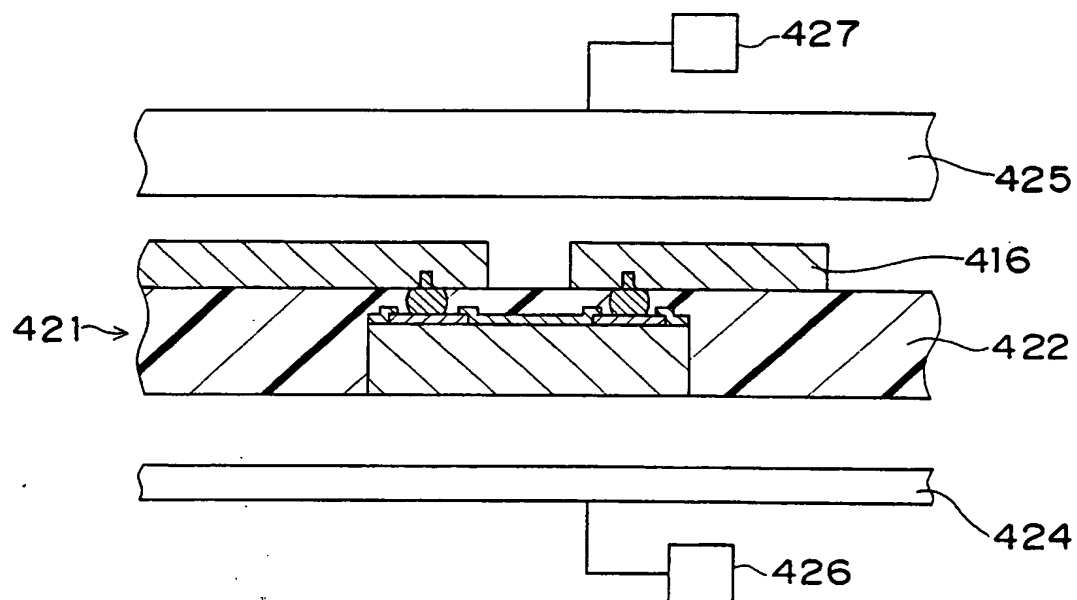
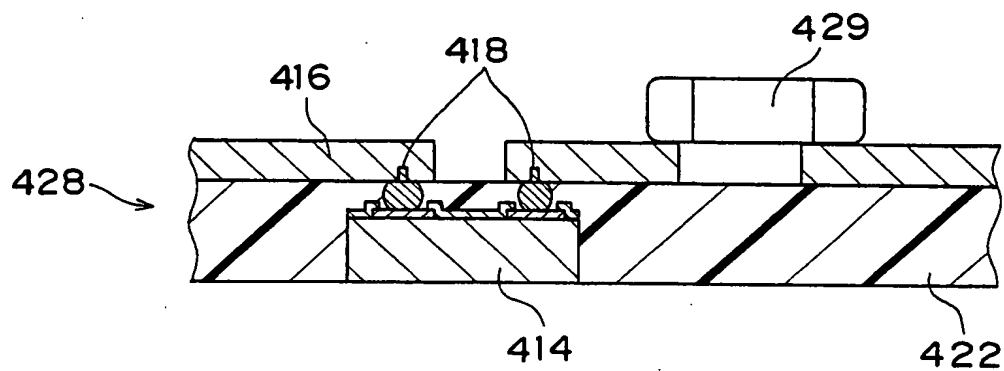


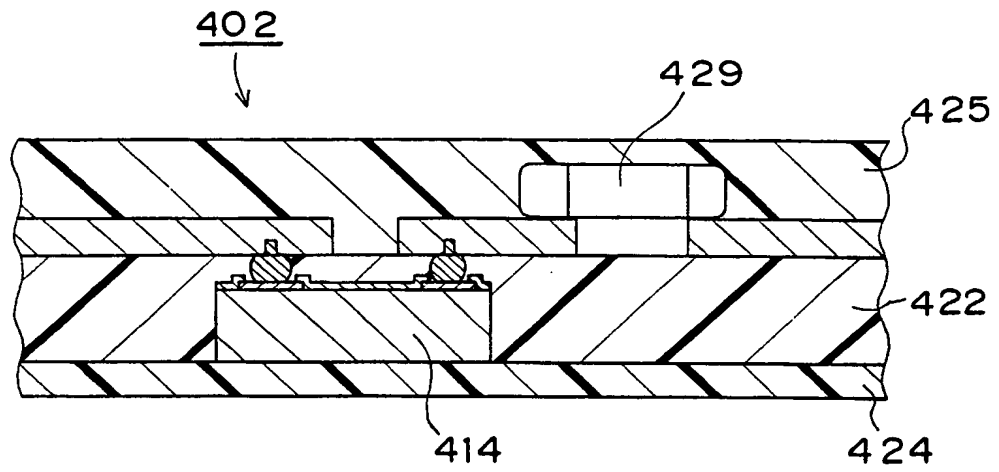
図30



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

26/35

図31



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

27/35

図32

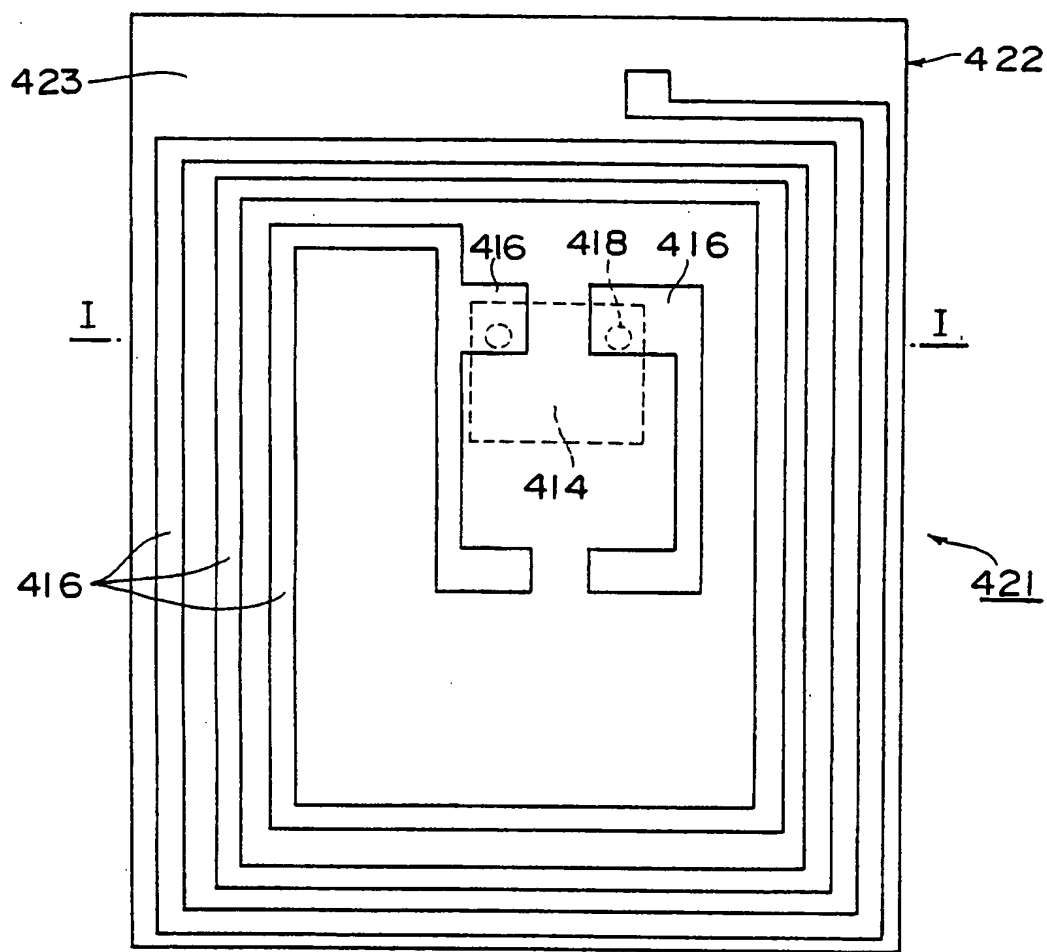
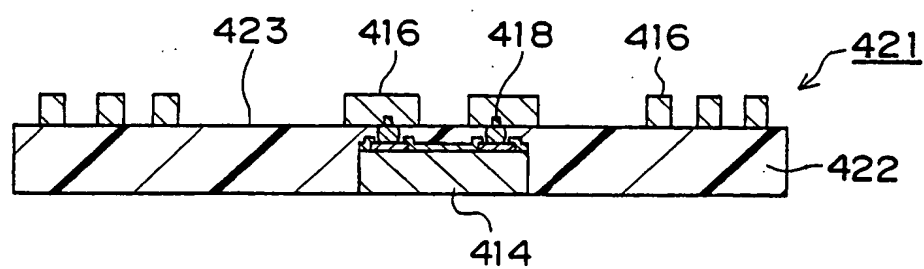


図33



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

28/35

図34

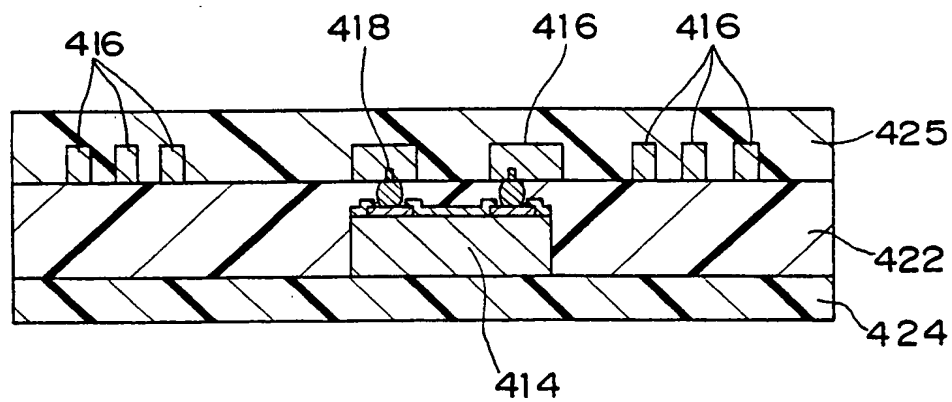
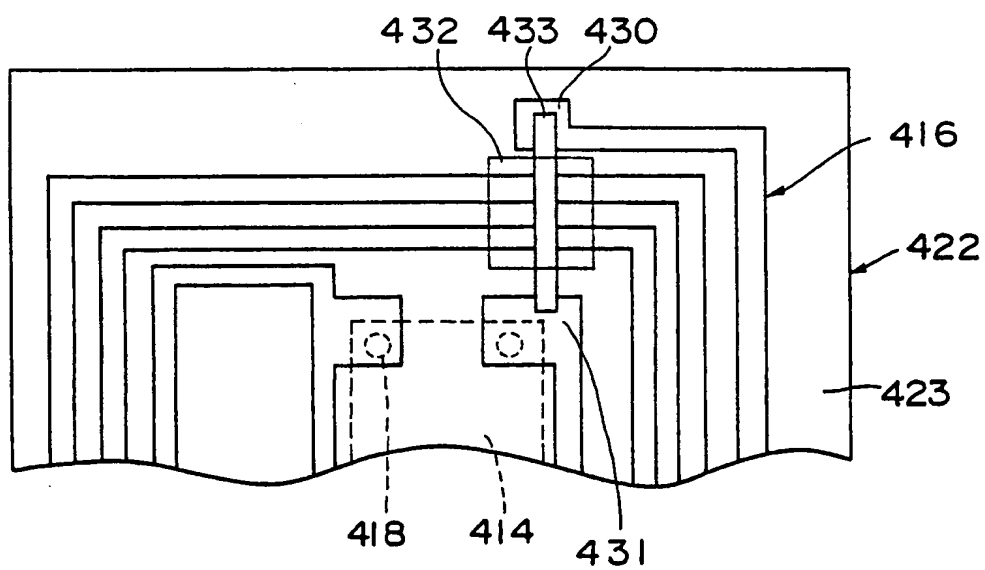


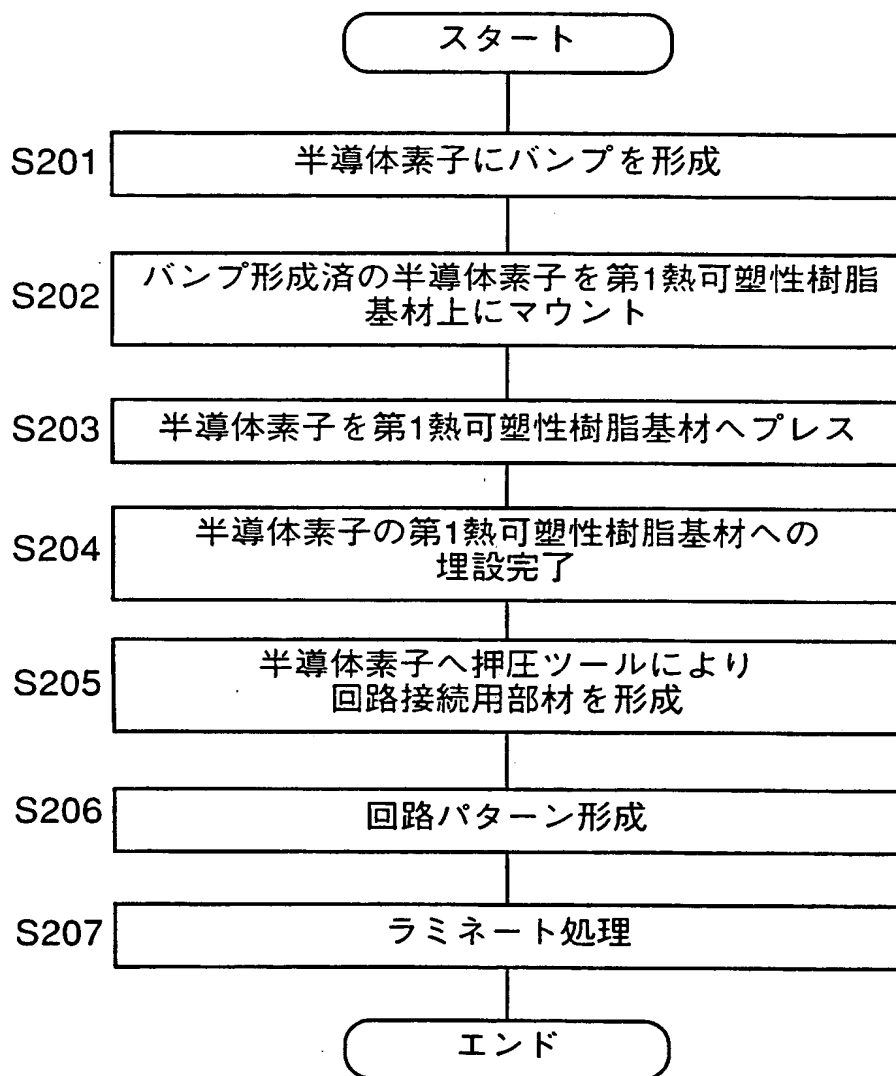
図35



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図36



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図37

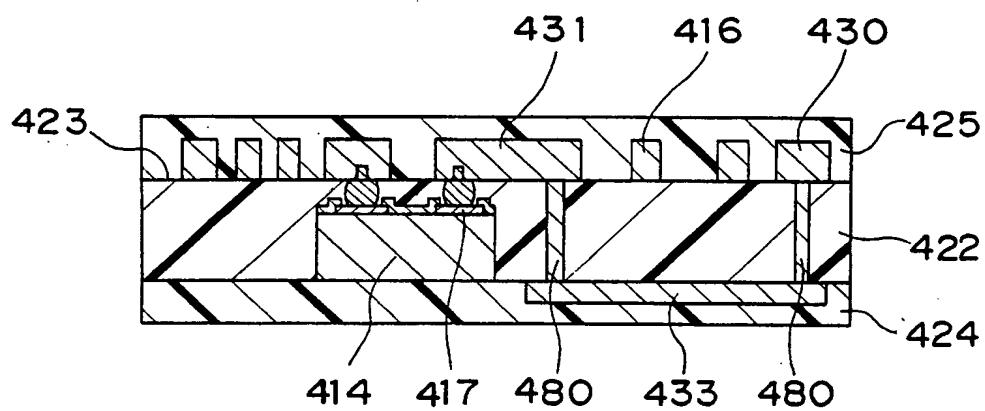
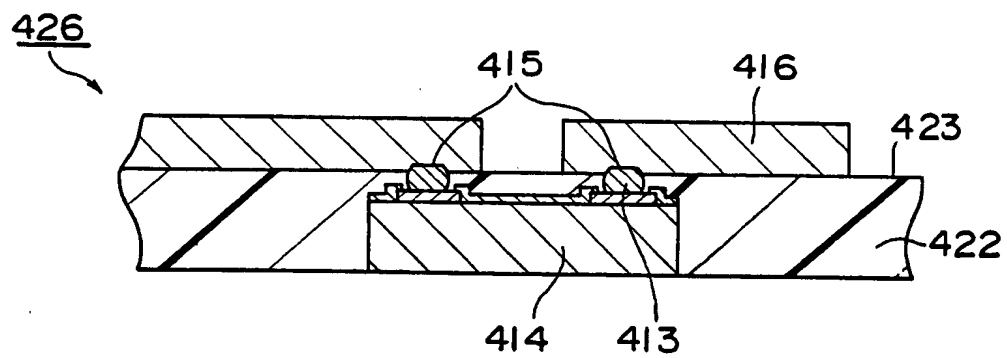


図38



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

31/35

図39

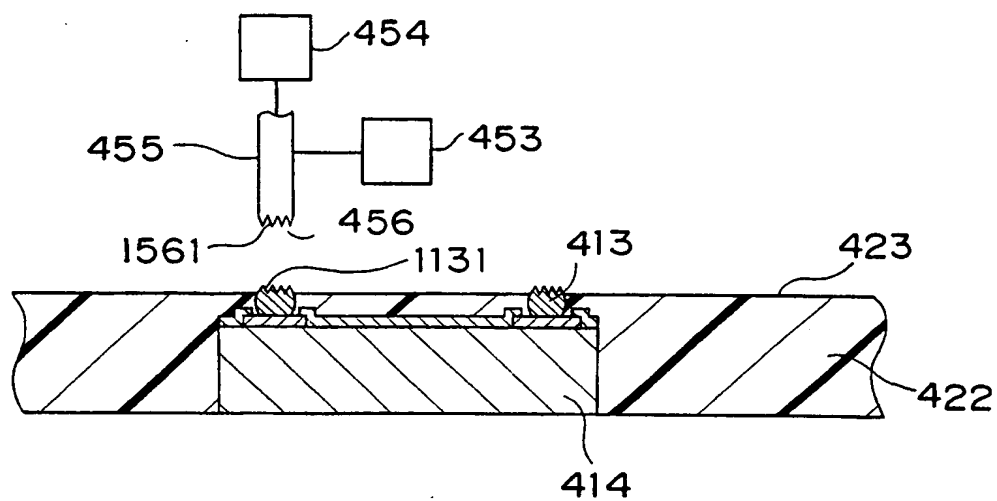
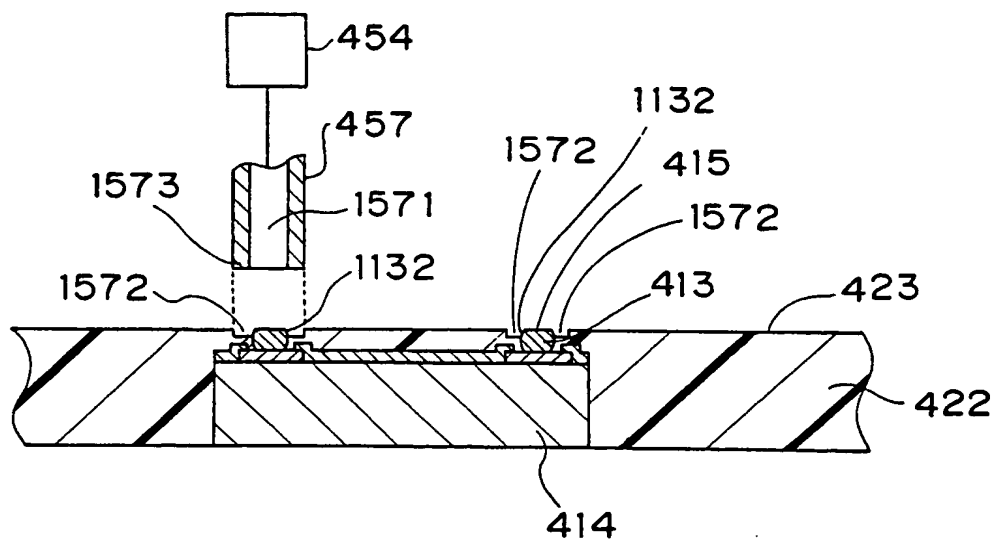
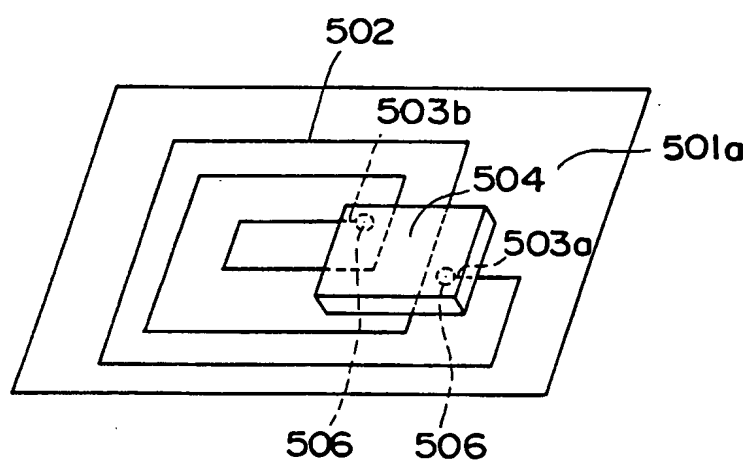


図40



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図41



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



33/35

図42

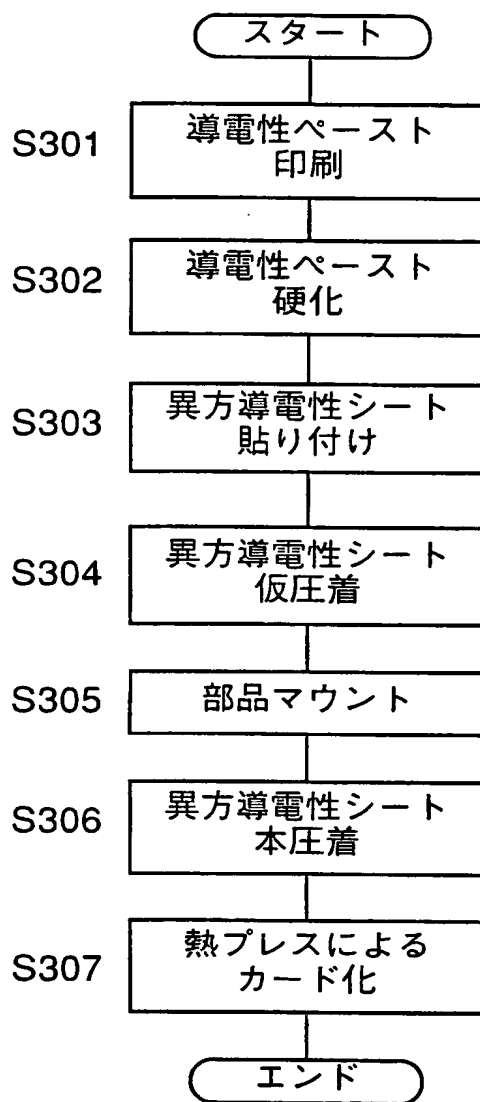
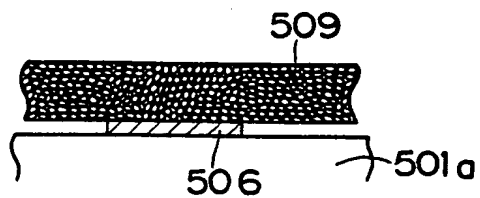


図43



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

34/35

図44

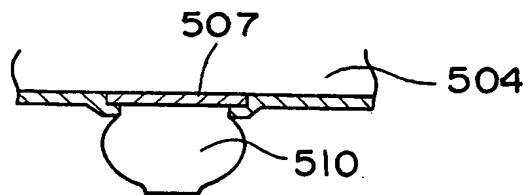


図45

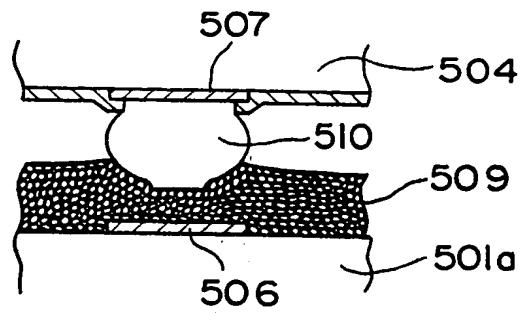


図46

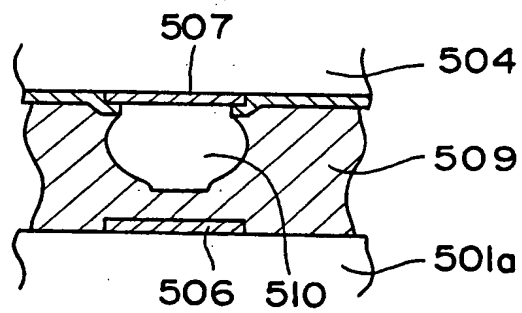
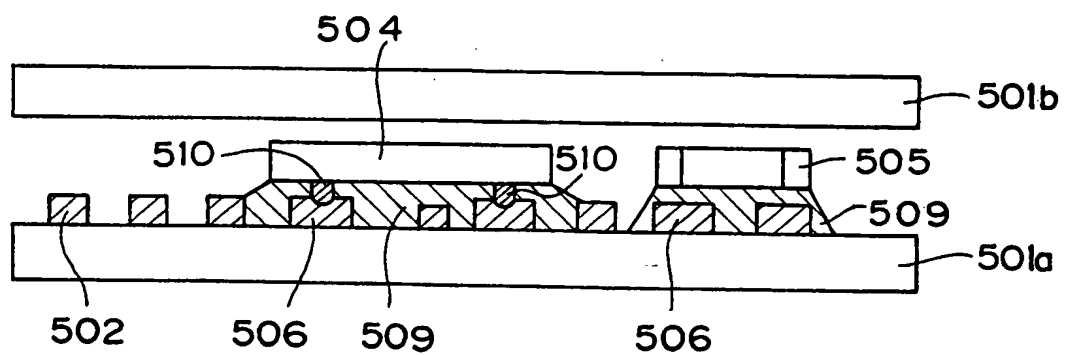


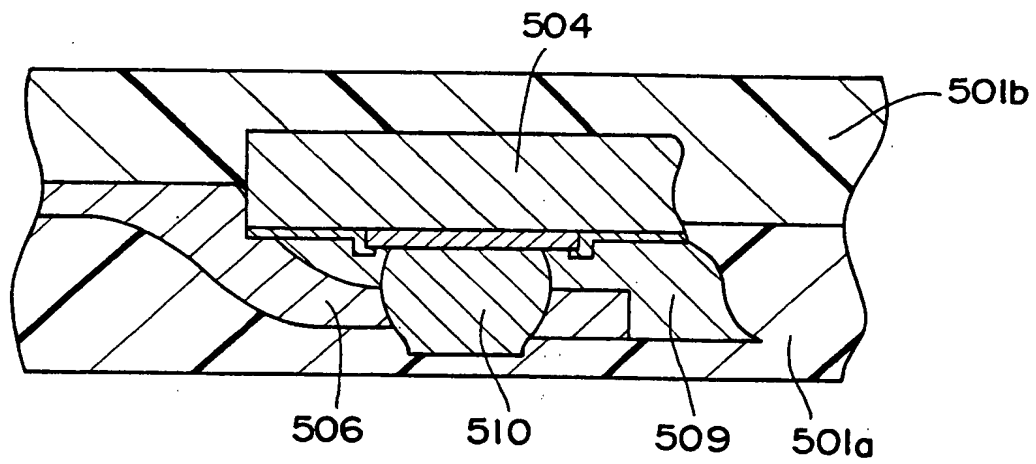
図47



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図48



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim N .
A	JP, 9-64078, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 07 March, 1997 (07.03.97), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-14
X	JP, 9-172021, A (Sony Corporation), 30 June, 1997 (30.06.97),	15-17, 20-27, 30-34
Y	Par. Nos. [0021] to [0024]; Fig. 5 (Family: none)	18, 19, 28, 29
Y	JP, 10-112479, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 28 April, 1998 (28.04.98), Fig. 2 (Family: none)	18, 28
Y	JP, 6-163551, A (NEC Kansai, Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94), Fig. 3 (Family: none)	19, 29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
10 October, 2000 (10.10.00)

Date of mailing of the international search report  
24 October, 2000 (24.10.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone N .

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L21/56, 21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-64078, A (松下電工株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) 図1, 2 (ファミリーなし)	1-14
X	JP, 9-172021, A (ソニー株式会社) 30. 6月. 1997 (30. 06. 97) 【0021】-【0024】図5 (ファミリーなし)	15-17, 20-27, 30-34
<u>Y</u>		<u>18, 19, 28, 29</u>
Y	JP, 10-112479, A (富士ゼロックス株式会社) 28. 4月. 1998 (28. 04. 98) 第2図 (ファミリーなし)	18, 28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 10. 00

国際調査報告の発送日

24.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松本 貢

印

4R

7920

電話番号 03-3581-1101 内線 6413

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 6-163551, A (関西日本電気株式会社) 10. 6 月. 1994 (10. 06. 94) 図3 (ファミリーなし)	19, 29